Nicolai

# HYPOTHESES ASTRONOMICÆ NOVA,

ET

CONSENSUS EJUS CUM OBSERVATIONIBUS.

LONDINI,
Ex Officina LEYBOURNIANA.
ANNO
MDCLXIV.

SION COLLEGE
LIBRARY.

SOLD BY ORDER OF THE
PRESIDENT AND GOVERNORS 1938.

Rare Book Room
Hist. of Science
Kraus
12.29-42
47040

# ILLUSTRISSIMO ET EXCELLENTISSIMO DOMINO DNO GASTON JEAN BAPTISTE,

COMITI DE COMENGE,

&c. &c. &c.

# REGIS CHRISTIANISSIMI AD MAGNÆ BRITANNIÆ REGEM LEGATO VIVERE!

*Iventibus cœlum lucet, volvitur que ex undis emerſa tellus. Hinc plantæ radice telluri defixæ, omni conatu ſeſe erigunt in auras; truncis, ramis, caulibus teretibus atque rotundis circularem turbinationis motum (quem primum ac diurnum vocant) recolentes. Ipſum vero circulum exacte referunt flores non pauci ſenis folliculis oculum ſtipantibus. At hominem diſtinctus variis ac gyrovagis luminibus æther, & exultans omnigenis animantibus tellus, Oceanus, aer ſuſcitant, ab inferioris Naturæ deliciis erectos ad ſidera tollentem vultus; qui trunco corpo-*

*ris, artubus, facie denique ipsa ovalem atque ellipticam Planetarum gyrationem refert, quem Astronomi motum appellant secundum, ac periodicum. Nec minus exacte refert ellipsin universa hominis statura, si brachia extendantur ita, ut extremi digiti sint æque alti pubi: erit enim hæc centrum ellipseos, isti vero mediæ longitudines, focus alter in medio pectore, in genibus alter, perihelium in vertice, & aphelium in plantis pedum. Ubi septem puncta notare licet itidem, atque in circulo. Quemadmodum autem homo, quamvis exquisitiori vita præditus, non caret tamen etiam simpliciori illa plantarum, quæ veluti basis ac sustentaculum est alterius: sic motus Planetarum ellipticus, ut ut coloratior, haut quaquam excludit circularem; quinimo ab hoc tanquam priori pendet ac gubernatur. Hinc est, quod circulus ellipsi jungitur, præsertim cum in hac pariter atque in isto spectetur centrum, peripheria, & radius; adeoque terminus a quo, ad quem, & medium; nimirum cœlum, terra, & planta assurgens; vel sidera volventia, Natura inferior, & hinc ad ista erectus homo, qui non tam planta inversa, quam imago viva est Æterni ac Tri-unius Dei; quemadmodum ellipsis imitatio circuli, & tempus interpres æternitatis, quod lingua usum sua, mentem tamen hujus ubique fideliter exprimit. Cujus interpretationis exemplum capite, sultis. Nam si vel æternum gyrati Sol & Planetæ, florum tamen*

*seni-*

*ſenifoliorum inſtar eandem perpetuo ſervarent diſtantiam; nulla vicißitudo, nec proinde lingua temporis ulla foret. Quis interim, aut quibus mentem æternitatis expoſuiſſet? Oportebat igitur hos quidem ad Solem accedere propius, & gyrari velocius; illos autem ab eodem abire longius, & ſegnius incedere; ſed & ſigillatim unumquemque eaſdem vices remotioris ac propioris diſtantiæ, nec non celerioris ac tardioris inceſſus obire; idque rurſus divergentibus magis extremis in hoc, atque in iſto. Nam quo varietas eſt major vicißitudinum, eo temporis lingua evadit locupletior. Itaque primo umbilicus motus factus eſt* ἔκκεντρος, *quo ſcilicet initium ſumeret periodus, ab aphelio, vel perihelio putandum, quod in circulo homocentro (æternitatis ſymbolo) nullum foret. Sed enim mens æternitatis erat, ad unicum Solem, tanquam fontem ac ſcaturiginem omnis luminis ac virtutis omnia referri. Hinc videmus maniſiſſe in omnibus Solem, circa quem curſum explicarent quiſque ſuum, & qui non minus arcta neceßitudine affectare debuit ſingula orbitæ puncta, atque olim, dum occuparet ipſum meditullium; unde non in circulo eccentro (quod erat vitium Aſtronomiæ Veteris) ſed in peripheria ellipſeos ferri decuit Planetas, cujus focum occuparet Sol. Deinde licet hoc modo peripheria circularis abierit in ellipticam, quæ ſimplicem atque immutabilem æternitatem haut aſſequitur illa quidem; attamen in*

*ſe redeundo æque ac circulus, & continuam periodorum ſeriem nectendo, perpetuitatem inſinuat. Radius denique licet nunc citatior, nunc remiſſior incedat; idemque longior nonnunquam, alias brevior: gemina tamen hæc anomalia ab uniformitate gemina regitur, dum radius alter circa ſuperiorem focum æquabili gyratione fertur; & tertius ex puncto ſectionis divinæ, eandem perpetuo longitudinem obtinens perfecti circuli peripheriam deſcribit. Quam proinde radius calore & lumine ſuo produxit in homine virtutem ac ſcientiam, quantumvis multiplicem ac variam, ab æterna & ſimplici uniformitate gubernari verum eſt. Ac licet hoc pacto radius ex unico evadat tergeminus; triplici tamen ratione ad unitatem originalem revocatur: primo, quia puncta ſive radices, ex quibus emergunt, excellentiſſima, & Geometris divina appellata, habitudine colligantur; ſecundo, quia in unum aliquod peripheriæ circularis punctum perpetuo collineant; tertio, quia in cujuſque periodi initio, medio, & fine (ſive ab aphelio extrema, & a perihelio medium arceſſas, ſive contra) in unum coeunt. Quod Ternarii Sancti in Unitate radicati nos admoneat. Memorabile eſt enim, quod radiorum ternariius uſque adeo neceſſarius eſt, ut nec Aſtronomia Circularis Vetus eo carere, nec Recentior Elliptica, eundem vitare ſtudens, phænomenis ſatisfacere potuerit. Cui ſi poſtremo addas, quod iſta divinæ ſectionis*

*analogia*

*analogia non uni tantum, aut alteri Planetæ, sed ex æquo omnibus congruat ad amussim adeo, ut vix tantillum ab ea recedendo sentias te ab observationibus dissentire; quisquis illa casu fortuito, & sine Mente facta putet, eum nemo non sanus omni mente carere merito dixerit. Quod si qui porro motuum inconstantiam, & temerariam vorticum gyrationem crepent, cum videant tam simplicem hypothesin observatis tam accurate congruere; est quod eos inscitiæ suæ deinceps pigeat atque pudeat. Nisi enim assignata a Tychone fixis quibusdam loca, paululum quid a vero abludendo, injecissent tantillam observationibus incertitudinem; ne dicam, extremam observandi ἀκρίβειαν, instrumentis quantumvis affabre elaboratis, homini propemodum negatam; nisi inquam, hæc obstitissent, suscipere ausim, nos observationes ad minutum usque exhibere potuisse; quanquam vel nunc propius accedimus tamen, quam alius ante nos quisquam. Sed dissimulandum non est alterum a Keplero detectum olim: Rationem temporum, quibus revolvuntur Planetæ, esse rationis distantiarum a Sole mediarum sesquiplicatam; hoc est, rationem temporum periodicorum componi ex ratione distantiarum simplici ac dimidiata. Veluti*

*Si ratio distantiarum foret* 4 *ad* 9;
*dimidiata esset radicum* 2 *ad* 3, *quæ juncta integræ produceret sesquiplicatam* 8 *ad* 27, *rationem periodorum.*

*Poterant autem, comparando Planetam quemque ad quemvis, analogiæ istæ loco unius evasisse quindecim. Quas tamen omnes temere coiisse in unam, credemus tum demum, cum nobis ostenderit quis sex papiliones vel atomos circa septimum vel unicum diem ferri, servata eadem ubique circuitus & distantiæ proportione. Quod quale sit, non fugit Illustrissimam Excellentiam Vestram, Cui præter alia Merita (non temeranda huic calamo) Scientia Rei Militaris, atque huic inserviens Tactica summos honores peperit. Neque admodum laboro nunc, quo pacto excusem hoc alloquium hominis ignoti atque extranei; quando non ignota loqui videor, & hæc ipsa, quæ colimus studia nos ab unius glebæ angustiis vindicatos in cives Universi cooptant. Sed nec me pœnitet patriæ, nec VOS meminisse piget Germaniæ, quæ licet onere suo laboret intus, & Barbarorum furore propemodum obruatur foris ingruentium; non desperat opem DEI FORTIS ZEBAOTH, nec desinit esse cura Regis Christianissimi, Cujus Radium, hoc est, Consilia & Arma dirigat Æternæ Veritatis Dextera! Sic vovet*

Illustrissimæ Vestræ Excellentiæ

addictissimus

NICOLAUS MERCATOR.

# NICOLAI MERCATORIS
# HYPOTHESIS
# Astronomica Nova,
ET
## Consensus ejus cum Observationibus.

### ARGUMENTUM LIBRI.

Capita hujus LIBRI sunt Tria.

Caput I *Exponit Hypothesin novam.*

II *Docet calculum secundum eam instituere.*

III *Confert calculum cum Observationibus.*

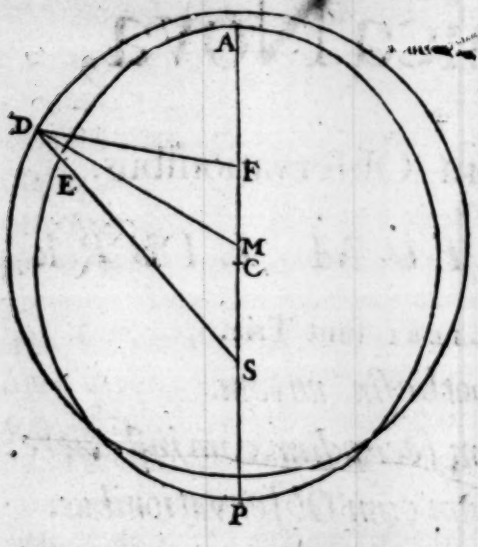
---

## CAPUT I
### *Exponens Hypothesin novam.*

1. SUppono Terræ motum circa Axem suum esse æquabilem, hoc est, revolutionem cujusq; Meridiani ad quamlibet fixam æqualibus semper temporum intervallis absolvi, quocunque tandem in loco suæ Orbitæ versetur Tellus. Quæ suppositio licèt nova non sit, attamen cùm aliter censuerit non nemo, & nihilominus revolutio diurna unà cum differentiâ motus annui veri & medii constituat elementum unum æquationis temporis (nam alterum est differentia Longitudinis & Ascensionis rectæ Terræ;) indicandum fuit, quidnam hoc loco sectandum duxerim.

2. Præceſſionem æquinoctiorum non aliam uſurpabo nunc quidem, quàm Keplerus, nimirum 51″ in annos ſingulos, ut Obſervationes ab illo in Commentario de ſtella Martis traditas, & præceſſione æquinoctiorum, quantâ diximus, affectas, quàm proximè exhibeam abſque moleſtâ reductione; non ignarus interim, fieri poſſe, ut motus æquinoctiorum paulò aliter ſe habeat.

3. Aphelia & Nodos Planetarum eundem perpetuò ſub fixis locum obtinere, vel quod idem valet, non alio quàm præceſſionis æquinoctiorum motu cieri putemus.




4. In adjecto Schemate ſit S Sol; F focus ſuperior; C centrum ellipſeos; M punctum ſectionis divinæ, quo ſcilicet diſtantia focorum S F ſecatur ſecundum extremam & mediam rationem, ſitque idem punctum M centrum circuli deſcripti radio M D æquali C A vel C P ſemidiametro maximæ ellipſeos. A Aphelion; P Perihelion; A F D anomalia media; A S D anomalia coæquata; F D S profthaphæreſis; E Erro ſive Planeta; S E diſtantia Planetæ à Sole.

5. Determinatio linearum:

| | *In ☉le* | *In ♂te* |
|---|---|---|
| *C A vel M D* | 10000000 | 15236900 |
| *S F* | 344477 | 2835800 |
| *S M* | 212898 | 1752621 |
| *M F* | 131578 | 1083179 |

## Caput II

### *Docens calculum ſecundum Hypotheſin modo expoſitam inſtituere.*

AD calculum pertinent quatuor iſta: 1. Æquatio temporis; 2. Mediorum motuum ſupputatio; 3. Æquatio Centri; 4. Par-

4. Parallaxis orbis. Singula promtiora fiunt adjunctis sub finem Tabulis. Quarum prima æquationem temporis perpetuam exhibet duabus partibus. Secunda Medios Motus Solis & Martis, & eorum Epochas continet. Sequuntur Laterculi tres inscripti numeros constantes, ad æquationem centri, & distantiam Telluris & Martis à Sole investigandam. Postremò transscripsi è Tabulis Rudolphinis Morini Tabulas Inclinationum Martis (curtandæ nimirum distantiæ) & Reductionis ejus ad Eclipticam.

1. *Æquatio temporis* duabus constat partibus. Prior excerpitur è priori Tabulæ parte cum vero loco Solis adeundâ, & minutiæ excerptæ tempori apparenti (quale est Observationum) adduntur vel detrahuntur secundum titulos in Tabula expressos, ut fiat tempus primò æquatum. Posterior autem pars æquationis temporis tum demum acquiri potest, cùm ad tempus primò æquatum Anomaliam Solis mediam è Tabulis mediorum motuum supputaveris; cum ista enim Anomalia media Solis è posteriori Tabulæ æquationis temporis parte excerpes minuta & secunda tempori primò æquato applicanda, sicut tituli adscripti monent; ut fiat tempus verè Astronomicum sive medium. Iisdem verò minutis & secundis competentem motus Solis portiunculam pro eorundem titulorum indicio addes vel demes medio motui Longitudinis pariter ac Anomaliæ Solis priùs inventæ.

2. *Medii motùs* porrò ad tempus Astronomicum supputantur ex Tabula Secunda modo vulgari omnibus noto, quem proinde docere nihil attinet.

3. *Æquatio centri* ex data Anomalia media A F D efficit veram A S D, estq; ipsa prophaphæresis F D S, constans duabus partibus F D M & M D S. Prior pars invenitur in Triangulo F D M, cujus latera F M & M D data sunt constantis Longitudinis, cum angulo externo AFD Anomaliæ mediæ datæ; quare

M D. M F :: Sin A F D. Sin F D M.

subducto nimirum Log-o M D ex Log-o M F, restat numerus Logarithmicus constans, in Laterculo primo signatus literâ A, semper addendus sinui Anomaliæ mediæ datæ A F D, ut fiat sinus F D M. Posterior pars æquationis centri invenitur in Triangulo M D S, cujus latera M D & M S data sunt constantis Longitudinis, cum angulo externo FMD = AFD − F D M; quare, M D + M S . M D — M S :: tang ½ F M D . tang ½ X.

ſubducto nimicum *Log* – o M D + M S, ex *Log* – o M D – M S, reſtat numerus Logarithmicus conſtans, in laterculo primo ſignatus literâ B, ſemper addendus Tangenti ½ F M D, ut fiat tangens ½ X ☌, &c.

4. *Parallaxis Orbis* poſtulat diſtantiam Telluris & Planetæ à Sole, quam duplici modo inveſtigare docebo, adhibitis ſcilicet priori modo numeris laterculi ſecundi, poſteriori verò numeris laterculi tertii. Priori modo meris artificialibus numeris utor: Nimirum anguli A S D ſinui-complementi dimidiato addo ſemper numerum Logarithmicum Laterculi ſecundi ſignatum literâ C; ſummam quæro inter ſinus, quando angulus A S D eſt acutus; vel inter tangentes, quando A S D eſt obtuſus, & iſti ſinui vel huic tangenti reſpondentem ſinum-complementi duplico, duplicatum porrò numero Laterculi ſecundi ſignato literâ D demo, ſi A S D ſit acutus, vel addo, ſi ſit obtuſus (mutuando illic, & abjiciendo hic radium duplicatum;) ita prodit mihi Logarithmus diſtantiæ Planetæ à Sole. Poſteriori modo partim Naturalibus numeris utor, partim verò artificialibus. Circa Naturales quidem obſervandum, me accipere Radium = 1; cæterùm numero Laterculi tertii ſignato literâ E (qui naturalis eſt) demo ſinum-complementi itidem naturalem anguli A S D, quando eſt acutus, vel addo, quando obtuſus eſt; reſidui vel aggregati Logarithmum ſubtraho ſemper à numero Laterculi tertii ſignato literâ F, quod reſtat, eſt quoque Logarithmus diſtantiæ Planetæ à Sole. Nimirum

$$\frac{AP}{FS} \overset{-}{+} \text{co-ſin } ASD : \frac{\text{Rad}}{2FS} :: AP^2 - FS^2 : SE,$$

Priori modo uti licet, quando ſolus Canon Triangulorum artificialis ad manus eſt; poſterior etiam Naturalem Canonem, & Logarithmos abſolutorum poſtulat, eſtq; priori nonnihil facilior. Anomaliæ porrò mediæ ☍ *tis* adjicio ſemper 3 Signa, 12°, ut fiat argumentum latitudinis, cum quo excerpo inclinationem ad curtandam diſtantiam modò inventam, nec non reductionem ad Eclipticam. Cætera nota ſunt. Hoc ſolùm addo, quando Planeta ſitui Acronychio propinquus eſt, me inveſtigare angulum ad terram hâc analogiâ: Ut diſtantia Planetæ à Tellure, ad diſtantiam ejuſdem à Sole; ita angulus ad Solem, ad angulum ad terram, quem ☍ veri loci ☉is addo vel detraho, prout

Planetæ

Planeta citrà vel ultrà ☌ versatur. Distantia autem Planetæ à Tellure in situ Acronychio vel circiter, est differentia distantiarum Planetæ & Telluris à Sole, vel quasi.

*Exemplum.*

Anno 1580, *Nov.* 18. hor. 1. 31'. *Mars* observatus est à *Tychone Uraniburgi* situi Acronychio proximus in ♐ 6°. 28' 35". ☉le occupante ♐ 6° ½. Ergo Æquationis temporis pars prior est 7' 29" S. unde tempus primò æquatum hor. 1. 23' 31" ad quod è Tabula secunda excerpo medios motus ☉lis, & Apogei ejus hoc modo:

| | ☉ *ab Æqu.* | | | | *Apog.* ☉ | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1560 | 9 | 20° | 35 | 19 | 3 | 5° | 23 | 0 |
| 19 | 11 | 29 | 25 | 10 | | | 16 | 9 |
| *Oct. compl.* | 9 | 29 | 38 | 15 | | | | 43 |
| *d.* 18 | | 17 | 44 | 31 | | | | 3 |
| *h.* 1 | | | 2 | 28 | | | | |
| 23' | | | | 57 | | | | |
| 31" | | | | 1 | | | | |
| *med. mot.* ☉ | 8 | 7 | 26 | 41 | 3 | 5 | 39 | 55 |
| *Apog.* ☉ | 3 | 5 | 39 | 55 | | | | |
| *Anom. med.* ☉ | 5 | 1 | 46 | 46 | | | | |

Cum Anomalia Solis media 5. 1°. 46. 46. excerpo æquationis temporis partem posteriorem 3'. 49". S. quare tempus verè Astronomicum est hor. 1 19' 42" & portiuncula motus ☉lis competens posteriori parti æquationis temporis, videlicet 9" subtracta ex medio motu ☉lis, relinquit eum 8. 7'. 26. 32 subtracta verò etiam ex Anomalia media, relinquit hanc 5. 1. 46. 37. sive 151 $\frac{78}{}$ neglectis minutiis, quæ sunt supra centesimas gradus, nam facilior erit calculus, jacturâ quandoque unius aut alterius minuti primi, & propius ad observationes accedet tamen, quam ullius hypotheseos hactenus inventæ calculus quamvis accuratissimus.

| | | | |
|---|---|---|---|
| Sinui artificiali 9,67473 | respondenti Anō. med. dat. | 151\|78 | sub. |
| adde semper A 8,11918 | | | |
| sum. est sin. art. 17,79391 | anguli F D M | 0\|36 | α |
| | manet F M D | 151 42 | |
| | cujus dimid. est ½ Z ♃ | 75\|71 | cujus |
| tang. artif. est 10,59395 | | | subt. |
| adde semper B 9,98151 | | | |
| sum. est tan. ar. 10,57546 | cui respondet ½ X ♃ | 75\|12 | |
| | restat angulus M D S | 0 59 | β |
| | α + β est prosth. F D S | 0\|92 | S. |
| | sive 57′. 0″. S. | | |

| | | |
|---|---|---|
| Ergo jam à medio motu Solis | 8. 7°. 26. 32. | |
| aufer prostaphæresin | 57. 0. S. | |
| restat verus locus ☉lis | 8. 6. 29. 32. | |
| Porrò ab Anom. med. datâ A F D | 151\|78 | |
| aufer semper prostaphæresin F D S | 0\|95 | |
| restat Anom. coæquata A S D | 150\|83 | hujus |
| Sinus-complementi dimidium est | 497055 | |
| adde semper C | 411807 | |
| summa (quia A S D est obtusus) est tang. | 908862 | |
| cui respondet sinus compl. duplicatus | 1999352 | |
| quem (A S D existente obtuso) addo ad D | 499987 | |
| summa (abjecto radio duplicato) | 2 499339 | est |

distantia Telluris à Sole.

Rursus ad tempus verè Astronomicum suprà inventum, nimirum 1580, *Nov.* 18. hor. 1. 19′. 42″. quæratur Anomalia ☉tis media.

| | ☿ ab Æqu. | | | | Aphel. ☿ | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1560 | 7 | 0° | 32 | 13 | 4 | 28' | 12 | 4 |
| 19 | 1 | 6 | 32 | 45 | | | 16 | 9 |
| Oct. compl. | 5 | 9 | 19 | 7 | | | | 43 |
| d. 18 | | 9 | 26 | 0 | | | | 3 |
| h. 1 | | | 1 | 19 | | | | |
| 19' | | | | 25 | | | | |
| 42" | | | | 1 | | | | |
| med. mot. ☿ | 1 | 25 | 51 | 50 | 4 | 28 | 28 | 59 |
| Aphel. ☿ | 4 | 28 | 28 | 59 | | | | |
| Anom. med. ☿ | 8 | 27 | 22 | 51 | | | | |

Ad Anomaliam igitur mediam 8. 27°. 22. 51. vel ejus complementum ad integrum circulum 3. 2 . 37. 9 id est 92 62 quæro prosthaphæresin :

Sinui artificiali 999955 respondenti Anom. med. dat. 92 62 } sub.
adde semper A 885180
sum. est sin. a t. 885135 anguli F D M 4 07 } α

manet F M D 88 55
cujus dimid. est ½ Z LL 44 27 } cujus
tang. artif. est 998893
adde semper B 989965 } subtr.
sum. est tan. ar. 988858 cui respondet ½ X LL 37 73

restat angulus M D S 6 54 β
α + β est prosth. F D S 10 61 A.
sive 10°. 36'. 36". A.

Ergo jam ad medium motum ☿ 1 25°. 51. 50.
adde prosthaphæresin 10. 36. 36. A.

summa est locus eccentricus ☿ in orbita 2 06. 28. 26.
deinde ad Anom. mediam ☿ datam 8. 27°. 22. 51.
addo semper 3. 12.

fit argumentum latitudinis 0. 9. 22 51.
cui respondet inclinatio 18' quasi, id est 0' 30 asservanda ;
& reductio 17"S.

| | |
|---|---|
| Ergo jam à loco eccentrico ♂ in orbita | 2. 6°. 28. 26. |
| aufer reductionem | 17. S. |
| reſtat lõc. eccentricus ♂ in Eclipticâ | 2. 6. 28. 9. |
| Porrò ab Anom. med. datâ A F D | 92 62 |
| aufer ſemper proſthaphæreſin FDS | 10 61 |
| | 82 01, hujus |
| Sinus-complementi dimidium eſt | 457151 |
| adde ſemper C | 448442 |
| ſumma (quia A S D eſt acutus) eſt ſinus | 905593 |
| cui reſpondet ſinus-compl. duplicatus | 1999435 } ſubtr. |
| quem (ASD exiſtente acuto) ſubtraho ex D auctо radio duplicato | 2517912 } |
| reſtat diſtantia ♂ à ☉le | 518477 ♈ |

Eadem diſtantia ♂tis à ☉le invenitur quoque poſteriori modo ſic:

| | |
|---|---|
| Anomaliæ coæquatæ A S D | 82, 01 |
| reſpondet ſinus-compl. Naturalis | 13900 |
| ſubtrahendus (quando ASD eſt acutus) ex E | 10, 74610 |
| reſtat | 10 60 10 |
| cujus Log-us eſt | 1.02559 |
| auferendus ſemper ex F | 6,21037 |
| reſtat diſt. ♂ à ☉le quæ ſupra ad ♈ | 5,18478 eadem |
| Inclinationis ♂tis ſuprà aſſervatæ | 0 30 |
| Sinus-complementi eſt | 999999 |
| cujus differentia à Radio eſt | 1 |

quæ eſt curtatio, unde diſtantia ♂ curtata evadit 518476.

| | |
|---|---|
| Verus locus ☉lis ſuprà inventus erat | 8. 6°. 29. 32. } ſubtr. |
| locus eccentricus ♂ in Ecliptica | 2. 6. 28. 9. } |
| arcus quo ♂ abeſt ab ♂ ☉, ſive ang. ad ☉lem | 1. 23. |
| Diſtan. ♂tis à ☉le 5,18476 reſpondet abſolutus | 153023 } ſubt. |
| item diſtan. Terræ à ☉ 4,99339 reſpondet abſolutus | 98489 } |
| differentia eſt diſtantia Telluris à ♂te | 54534 |
| Ut igitur diſtantia Telluris à ♂te | 4,73667 |
| ad diſtantiam Solis a ♂te | 5,18476 |
| ita angulus ad ☉lem (Log-us ſc. 83″) | 1,91908 |
| ad angulum ad Terram | 2,36717 |

cujus

cujus absolutus est 3'. 53". quibus ♂ ab ☉ lis abesse videtur ex Tellure.

| | |
|---|---|
| Ergo ab ♂ ☉lis | 2. 6°. 29. 32. |
| aufer (quia ♂ versatur citra ♂ ☉) | 3. 53. |
| restat verus locus ♂tis computatus | 2. 6. 25. 39 |
| locus autem ♂tis observatus erat | 2. 6. 28. 35. |
| Differentia | 2. 56. + |

## Caput III

### *Conferens calculum cum observationibus.*

Secundum methodum Capite superiori expositam supputavi 14 Observationes ♂tis Acronychias, & 28 extra situm Acronychium, cujus calculi ἀποτέλεσμα hic subjicio.

*Extremæ frictiones ♂tis* 14, *quarum* 12 *priores ex* Kepleri *Commentario de* Marte, *ultimæ duæ ex* Longomontani *l.* 2 *Theoricorum sunt excerptæ, & ad Meridianum* Uraniburgi *habitæ vel reductæ.*

| *Anno* | Mens. | *D.* | *H.* | *M.* | *Verus locus* ☉ | *Anom. med.* ♂ | *Locus comp* | *Locus* ♂ *obser.* | *Differ.* |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1580 | *Novem.* | 18. | 1. | 31 | ♐ 6°29'32" | 8.27°22'51" | ♊ 6°25'39" | ♊ 6°28.35" | 2'56" + |
| 1582 | *Decem.* | 28. | 3. | 58 | ♑ 16.53. 6 | 10.10.56.52 | ♋ 16.56.24 | ♋ 16.55.30 | 0.54 — |
| 1585 | *Janua.* | 30. | 19. | 14 | ♒ 21.34.23 | 11.21. 38.48 | ♌ 21.35.29 | ♌ 21.36.10 | 0.41 + |
| 1587 | *Mar.* | 6. | 7. | 23 | ♓ 25.38.14 | 1. 2.16.19 | ♍ 25.46. 3 | ♍ 25.43. 0 | 3. 3 — |
| 1589 | *Apr.* | 14. | 6. | 23 | ♉ 4 20.41 | 2.15.45. 9 | ♏ 4.27.29 | ♏ 4.23. 0 | 4.29 — |
| 1591 | *Jun.* | 8. | 7. | 43 | ♊ 26.42.22 | 4. 7. 9. 0 | ♐ 26.40.41 | ♐ 26.43. 0 | 2.19 + |
| 1593 | *August.* | 25. | 17. | 27 | ♍ 12.21.52 | 6.11.18.21 | ♓ 12.16.37 | ♓ 12.16. [illegible] | 0.37 — |
| 1595 | *Octob.* | 3. | 0. | 39 | ♎ 7.35.15 | 8. 8.35.23 | ♉ 17.30.10 | ♉ 17.31.40 | 1.30 + |
| 1597 | *Decem.* | 13. | 15. | 54 | ♑ 2.28. 2 | 9.24.31.52 | ♋ 2.24. 4 | ♋ 2.28. 0 | 3.56 + |
| 1600 | *Janua.* | 18. | 14. | 2 | ♒ 8.34.39 | 11. 5.54.22 | ♌ 8.35.41 | ♌ 8.38. 0 | 2.19 + |
| 1602 | *Febru.* | 20. | 14. | 13 | ♓ 12.21.33 | 0.16.16.19 | ♍ 12.24.24 | ♍ 12.27. 0 | 2.36 + |
| 1604 | *Mar.* | 28. | 16. | 23 | ♈ 18.33.50 | 1.28.14.59 | ♎ 18.33.42 | ♎ 18.37.10 | 3.28 + |
| 1608 | *Jul.* | 24. | 2. | 0 | ♌ 11.14.10 | 5.15.23.18 | ♒ 11.13.18 | ♒ 11.11. 0 | 2.18 — |
| 1610 | *Oct.* | 8. | 16. | 50 | ♎ 25.33.51 | 7.18. 4.34 | ♈ 25.28.14 | ♈ 25.31. 0 | 2.46 + |

Circa duas postremas notandum, quòd *Longomontanus* prodiderit penultimam quidem ♒ 11°. 10'. 0". & ultimam ♈ 25°. 30'. 0". sed ejus præcessio Æquinoctii 1' minor est *Keplerianâ*, quod proinde minutum nos restituimus.

*Loca Martis extra situm Acronychium* 28, Uraniburgi *observata, & à* Keplero *in Comment. de* ♂ *relata.*

| *Anno Mens. D. H. M.* | *Verus locus* ☉ | *Anom. med.* ♂ | *Loc.* ♂ *comp.* | *Loc.* ♂ *obser.* | *Differ.* |
|---|---|---|---|---|---|
| 1582 Nov. 23,16, 0 | ♐ 11°41,25 | 09,22°51,48 | ♋ 26°40,13 | ♋ 26°38,30 | 1'43" — |
| Dec. 26, 8,30 | ♑ 15,02,20 | 10,09,59,54 | ♋ 17,38,57 | ♋ 17,40,30 | 1,33 + |
| Dec. 30, 8,10 | ♑ 19,05,59 | 10,12,05,17 | ♋ 16,03,15 | ♋ 16,00,30 | 2,45 — |
| 1583 Jan. 26, 6,15 | ♒ 16,28,04 | 10,26,11,50 | ♋ 08,22,40 | ♋ 08,20,30 | 2,10 — |
| 1584 Dec. 21,14, 0 | ♑ 10,41,41 | 11,00,34,01 | ♌ 01,15,17 | ♌ 01,13,30 | 1,47 — |
| 1585 Jan. 24, 9, 0 | ♒ 15,04,43 | 11,18,16,44 | ♌ 24,09,43 | ♌ 24,07,30 | 2,13 — |
| Feb. 4, 6,40 | ♒ 26,05,42 | 11,23,59,31 | ♌ 19,47,30 | ♌ 19,47,00 | 0,30 — |
| Mar. 12,10,30 | ♈ 02,11,25 | 00,17,56,17 | ♌ 11,45,37 | ♌ 11,46,00 | 0,23 + |
| 1587 Jan. 25,17, 0 | ♒ 15,56,13 | 00,11,31,22 | ♎ 04,42,25 | ♎ 04,42,00 | 0,25 — |
| Mar. 4,13,24 | ♓ 23,54,00 | 01,01,21,19 | ♍ 26,26,03 | ♍ 26,25,40 | 0,23 — |
| Mar. 10,11,30 | ♓ 29,46,28 | 01,04,27,27 | ♍ 24,05,56 | ♍ 24,05,15 | 0,41 — |
| Apr. 21, 9,30 | ♉ 10,45,09 | 01,26,25,09 | ♍ 15,51,45 | ♍ 15,48,20 | 3,25 — |
| 1589 Mar. 8,16,24 | ♓ 28,30,17 | 01,26,35,10 | ♏ 12,15,17 | ♏ 12,16,50 | 1,33 + |
| Apr. 13,11,15 | ♉ 03,34,45 | 02,15,10,06 | ♏ 04,43,11 | ♏ 04,43,20 | 0, 9 + |
| Apr. 15,12, 5 | ♉ 05 33,17 | 02,16,24,04 | ♏ 03,59,04 | ♏ 03,58,20 | 0,44 — |
| Maj. 6,11,20 | ♉ 25,46,15 | 02,27,23,19 | ♎ 27,10,15 | ♎ 27,07,20 | 2,55 — |
| 1591 Maj. 13,14, 0 | ♊ 02,08,03 | 03,23,39,39 | ♑ 02,18,51 | ♑ 02,20,00 | 1, 9 + |
| Jun. 6,12,20 | ♊ 24,59,38 | 04,06,12,09 | ♐ 27,11,45 | ♐ 27,15,00 | 3,15 + |
| Jun. 10,11,50 | ♊ 28,47,11 | 04,08,17,17 | ♐ 25,58,40 | ♐ 26,02,36 | 3,56 + |
| Jun. 28,10,24 | ♋ 15,51,44 | 04,17,41,26 | ♐ 21,07,20 | ♐ 21,10,00 | 2,40 + |
| 1593 Jul. 21.14, 0 | ♌ 08,28,13 | 05,22,53,30 | ♓ 17,45,01 | ♓ 17,45,45 | 0,44 + |
| Aug. 22,12,20 | ♍ 09,14,54 | 06,09,37,21 | ♓ 13,08,26 | ♓ 13,10,15 | 1,49 + |
| Aug. 29,10,20 | ♍ 15,57,52 | 06,13,14,44 | ♓ 11,15,05 | ♓ 11,14,00 | 1, 5 — |
| Oct. 3, 8, 0 | ♎ 20,19,42 | 07,01,31,55 | ♓ 07,46,06 | ♓ 07,50,10 | 4, 4 + |
| 1595 Sept. 17,16,45 | ♎ 04,22,26 | 07,15,53,09 | ♉ 26,08,38 | ♉ 26,07,12 | 1,26 — |
| Oct. 27,12,20 | ♏ 14,02,39 | 08,06,44,54 | ♉ 18,47,49 | ♉ 18,51,15 | 3,26 + |
| Nov. 3,12, 0 | ♏ 21,05,17 | 08,10,24,36 | ♉ 16,16,28 | ♉ 16,18,30 | 2, 2 + |
| Dec. 18, 8, 0 | ♑ 06,42,10 | 09,03,54,36 | ♉ 11,40,23 | ♉ 11,40,00 | 0,22 — |

## EPILOGUS.

*LIquet igitur ex præcedentibus, hypotheſin noſtram exhibere æquationes centri à priori, non modò æquè accuratè ac facilè, ſed & accuratius & facilius, quàm ulla hypotheſis hactenus inventa. Neque objiciat mihi quiſquam, me inter calculandum negligere particulas minutiores : namque & illas ſectari cui libet, licet ; neque operoſior erit calculus tamen, quàm alterius cujuſvis; ſed potius diſcrepantia maxima calculi ab obſervationibus nonnihil diminuetur, quippe nuſquam ad 4. minuta prima excurſura.*

## FINIS.

# TABULA I.

## *Exhibens æquationem temporis duabus partibus.*

| *Subtrahe ab Apparenti* — *Verus locum Solis.* | | |

# TABULA II. Exhibens Medios

*Epochæ mediorum motuum* Solis & Martis, *ad Meridianum* Uranopyrgicum, *Kal.* Januarii, *Meridie Temporis Astronomici, Styl.* Jul.

| An. Chr. com. | ☉ ab Æqui | Apogei ☉ | ☌ ♂ ab Æqu. | Aphelii ♂ |
|---|---|---|---|---|
| 1560 | 09 20° 35 19 | 03 05° 23 0 | 7 c° 32 13 | 04 28° 12 4 |
| 1580 | 09 20 45 20 | 03 05 40 0 | 2 18 53 37 | 04 28 29 4 |
| 1600 | 09 20 55 21 | 03 05 57 0 | 10 7 15 1 | 04 28 46 4 |

| An. expans. | Solis ab Æquin. | | | | Martis ab Æqu. | | | | Præcess. Æquinoct. | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 11 | 29° | 45 | 43 | 6 | 11° | 17 | 13 | 0 | 0° | 0 | 51 |
| 2 | 11 | 29 | 31 | 26 | 0 | 22 | 34 | 25 | 0 | 0 | 1 | 42 |
| 3 | 11 | 29 | 17 | 9 | 7 | 3 | 51 | 38 | 0 | 0 | 2 | 33 |
| 4 | 0 | 0 | 2 | 0 | 1 | 15 | 40 | 17 | 0 | 0 | 3 | 24 |
| 5 | 11 | 29 | 47 | 43 | 7 | 26 | 57 | 29 | 0 | 0 | 4 | 15 |
| 6 | 11 | 29 | 33 | 26 | 2 | 8 | 14 | 42 | 0 | 0 | 5 | 6 |
| 7 | 11 | 29 | 19 | 9 | 8 | 19 | 31 | 55 | 0 | 0 | 5 | 57 |
| 8 | 0 | 0 | 4 | 0 | 3 | 1 | 20 | 34 | 0 | 0 | 6 | 48 |
| 9 | 11 | 29 | 49 | 43 | 9 | 12 | 37 | 46 | 0 | 0 | 7 | 39 |
| 10 | 11 | 29 | 35 | 26 | 3 | 23 | 54 | 59 | 0 | 0 | 8 | 30 |
| 11 | 11 | 29 | 21 | 9 | 10 | 5 | 12 | 11 | 0 | 0 | 9 | 21 |
| 12 | 0 | 0 | 6 | 1 | 4 | 17 | 00 | 50 | 0 | 0 | 10 | 12 |
| 13 | 11 | 29 | 51 | 44 | 10 | 28 | 18 | 3 | 0 | 0 | 11 | 3 |
| 14 | 11 | 29 | 37 | 27 | 5 | ♌ | 25 | 16 | 0 | 0 | 11 | 54 |
| 15 | 11 | 29 | 23 | 10 | 11 | 20 | 52 | 28 | 0 | 0 | 12 | 45 |
| 16 | 0 | 0 | 8 | 1 | 6 | 2 | 41 | 7 | 0 | 0 | 13 | 36 |
| 17 | 11 | 29 | 53 | 44 | 0 | 13 | 58 | 20 | 0 | 0 | 14 | 27 |
| 18 | 11 | 29 | 39 | 27 | 6 | 25 | 15 | 32 | 0 | 0 | 15 | 18 |
| 19 | 11 | 29 | 25 | 10 | 1 | 6 | 32 | 45 | 0 | 0 | 16 | 9 |
| 20 | 0 | 0 | 10 | 1 | 7 | 18 | 21 | 24 | 0 | 0 | 17 | 0 |

| Menses compl. anni simpl. | Solis ab Æquinoct. | | | | Martis ab Æquinoct. | | | | Præcess. Æquinoct. | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| *Januarius* | 01 | 00 | 33 | 19 | 00 | 16 | 14 | 47 | 0′ | 5″ |
| *Februarius* | 01 | 28 | 09 | 13 | 01 | 00 | 55 | 14 | 0 | 9 |
| *Martius* | 02 | 28 | 42 | 31 | 01 | 17 | 10 | 00 | 0 | 13 |
| *Aprilis* | 03 | 28 | 16 | 41 | 02 | 02 | 53 | 20 | 0 | 17 |
| *Majus* | 04 | 28 | 49 | 59 | 02 | 19 | 08 | 06 | 0 | 21 |
| *Junius* | 05 | 28 | 24 | 09 | 03 | 04 | 51 | 26 | 0 | 25 |
| *Julius* | 06 | 28 | 57 | 28 | 03 | 21 | 06 | 13 | 0 | 30 |
| *Augustus* | 07 | 29 | 30 | 46 | 04 | 07 | 21 | 00 | 0 | 34 |
| *September* | 08 | 29 | 04 | 56 | 04 | 23 | 04 | 19 | 0 | 38 |
| *October* | 09 | 29 | 38 | 15 | 05 | 09 | 19 | 07 | 0 | 43 |
| *November* | 10 | 29 | 12 | 25 | 05 | 25 | 02 | 26 | 0 | 47 |
| *December* | 11 | 29 | 45 | 43 | 06 | 11 | 17 | 13 | 0 | 51 |

# Motus Solis & Martis.

| Dies | ☉ ab Æqu. | ♂ ab Æqu. | Pr. Æq. | Horæ & Minuta ☉ ab Æqu | Horæ & Minuta ab æq | Minuta | ☉ ab æqu. | ♂ ab æqu. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 0°59'8" | 0°31'27" | 0" | 0° 2'28" | 1'19" | 31 | 1'16"23"' | 0'40"37"' |
| 2 | 1.58.16 | 1.02.53 | 0 | 0. 4.56 | 2.37 | 32 | 1.18.51 | 0.41.55 |
| 3 | 2.57.25 | 1.34.20 | 0 | 0. 7.24 | 3.56 | 33 | 1.21.19 | 0.43.14 |
| 4 | 3.56.34 | 2.05.47 | 1 | 0. 9.51 | 5.14 | 34 | 1.23.47 | 0.44.33 |
| 5 | 4.55.42 | 2.37.14 | 1 | 0.12.19 | 6.33 | 35 | 1.26.14 | 0.45.51 |
| 6 | 5.54.50 | 3.08.40 | 1 | 0.14.47 | 7.52 | 36 | 1.28.42 | 0.47.10 |
| 7 | 6.53.58 | 3.40.07 | 1 | 0.17.15 | 9.10 | 37 | 1.31.10 | 0.48.28 |
| 8 | 7.53.07 | 4.11.33 | 1 | 0.19.43 | 10.29 | 38 | 1.33.38 | 0.49.47 |
| 9 | 8.52.15 | 4.43.00 | 1 | 0.22.11 | 11.47 | 39 | 1.36.06 | 0.51.06 |
| 10 | 9.51.23 | 5.14.26 | 1 | 0.24.38 | 13.06 | 40 | 1.38.34 | 0.52.24 |
| 11 | 10.50.32 | 5.45.54 | 2 | 0.27.06 | 14.25 | 41 | 1.41.02 | 0.53.43 |
| 12 | 11.49.40 | 6.17.20 | 2 | 0.29.34 | 15.43 | 42 | 1.43.29 | 0.55.01 |
| 13 | 12.48.49 | 6.48.47 | 2 | 0.32.02 | 17.02 | 43 | 1.45.57 | 0.56.20 |
| 14 | 13.47.57 | 7.20.13 | 2 | 0.34.30 | 18.20 | 44 | 1.48.25 | 0.57.39 |
| 15 | 14.47.05 | 7.51.40 | 2 | 0.36.58 | 19.39 | 45 | 1.50.53 | 0.58.57 |
| 16 | 15.46.13 | 8.23.06 | 2 | 0.39.25 | 20.58 | 46 | 1.53.21 | 1.00.16 |
| 17 | 16.45.21 | 8.54.33 | 2 | 0.41.53 | 22.16 | 47 | 1.55.49 | 1.01.34 |
| 18 | 17.44.31 | 9.26.00 | 3 | 0.44.21 | 23.35 | 48 | 1.58.16 | 1.02.53 |
| 19 | 18.43.39 | 9.57.27 | 3 | 0.46.49 | 24.53 | 49 | 2.00.44 | 1.04.12 |
| 20 | 19.42.47 | 10.28.53 | 3 | 0.49.17 | 26.12 | 50 | 2.03.12 | 1.05.30 |
| 21 | 20.41.55 | 11.00.20 | 3 | 0.51.45 | 27.31 | 51 | 2.05.40 | 1.06.49 |
| 22 | 21.41.03 | 11.31.47 | 3 | 0.54.13 | 28.49 | 52 | 2.08.08 | 1.08.07 |
| 23 | 22.40.12 | 12.03.13 | 3 | 0.56.40 | 30.08 | 53 | 2.10.36 | 1.09.26 |
| 24 | 23.39.20 | 12.34.40 | 3 | 0.59.08 | 31.27 | 54 | 2.13.03 | 1.10.45 |
| 25 | 24.38.29 | 13.06.07 | 4 | 1.01.36 | 32.45 | 55 | 2.15.31 | 1.12.03 |
| 26 | 25.37.37 | 13.37.34 | 4 | 1.04.04 | 34.04 | 56 | 2.17.59 | 1.13.22 |
| 27 | 26.36.45 | 14.09.00 | 4 | 1.06.32 | 35.22 | 57 | 2.20.27 | 1.14.40 |
| 28 | 27.35.54 | 14.40.27 | 4 | 1.09.00 | 36.41 | 58 | 2.22.55 | 1.15.59 |
| 29 | 28.35.02 | 15.11.53 | 4 | 1.11.27 | 38.00 | 59 | 2.25.23 | 1.17.18 |
| 30 | 29.34.10 | 15.43.20 | 4 | 1.13.55 | 39.18 | 60 | 2.27.50 | 1.18.36 |

## Laterculus I

*Pro investiganda Æquatione Centri.*

| | ☉ | ♂ |
|---|---|---|
| A | 8,11918.37 | 8,85180.37 |
| B | 9,98150.51 | 9,89964.78 |

*Laterc. II pro dist. à ☉ priori modo* 11 *Laterc. III pro dist. à ☉ posteriori modo.*

| | ☉ | ♂ | | ☉ | ♂ |
|---|---|---|---|---|---|
| C | 4,11806.52 | 4,48437.45 | E | 58\|05903 | 10\|74610 |
| D | 4,99987.11 | 5,17911.95 | F | 6,76374.09 | 6,21037.05 |

## Tabula Inclinationis Martis, ejusque Reductionis ad Ecliptican.

| Si. | Inclinatio. | | | Reductio Subtract. | | | Si. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 0 | 1 | 2 | 0 | 1 | 2 | |
| gna | 6 | 7 | 8 | 6 | 7 | 8 | gna |
| Gr. | G. M. S. | G. M. S. | G. M. S. | M. S. | M. S. | M. S. | Gr. |
| 0 | 0. 0. 0 | 0.55.15 | 1.35.42 | 0. 0 | 0.47 | 0.47 | 30 |
| 1 | 0. 1.56 | 0.56.34 | 1.36.39 | 0. 1 | 0.48 | 0.46 | 29 |
| 2 | 0. 3.52 | 0.58.32 | 1.37.34 | 0. 3 | 0.48 | 0.45 | 28 |
| 3 | 0. 5.47 | 1. 0. 9 | 1.38.28 | 0. 5 | 0.49 | 0.44 | 27 |
| 4 | 0. 7.42 | 1. 1.45 | 1.39.20 | 0. 7 | 0.49 | 0.43 | 26 |
| 5 | 0. 9.38 | 1. 3.21 | 1.40.10 | 0. 9 | 0.49 | 0.42 | 25 |
| 6 | 0.11.33 | 1. 4.55 | 1.40.58 | 0.11 | 0.50 | 0.41 | 24 |
| 7 | 0.13.28 | 1. 6.28 | 1.41.44 | 0.13 | 0.50 | 0.39 | 23 |
| 8 | 0.15.23 | 1. 8. 0 | 1.42.28 | 0.15 | 0.51 | 0.38 | 22 |
| 9 | 0.17.17 | 1. 9.31 | 1.43.10 | 0.16 | 0.51 | 0.37 | 21 |
| 10 | 0.19.11 | 1.11. 1 | 1.43.50 | 0.18 | 0.52 | 0.36 | 20 |
| 11 | 0.21. 5 | 1.12.30 | 1.44.28 | 0.20 | 0.52 | 0.34 | 19 |
| 12 | 0.22.58 | 1.13.57 | 1.45. 5 | 0.22 | 0.52 | 0.33 | 18 |
| 13 | 0.24.51 | 1.15.23 | 1.45.40 | 0.24 | 0.52 | 0.32 | 17 |
| 14 | 0.26.43 | 1.16.47 | 1.46.13 | 0.26 | 0.53 | 0.30 | 16 |
| 15 | 0.28.35 | 1.18.10 | 1.46.44 | 0.28 | 0.53 | 0.28 | 15 |
| 16 | 0.30.26 | 1.19.32 | 1.47.12 | 0.30 | 0.53 | 0.26 | 14 |
| 17 | 0.32.17 | 1.20.50 | 1.47.40 | 0.32 | 0.53 | 0.24 | 13 |
| 18 | 0.34. 7 | 1.22. 8 | 1.48. 5 | 0.33 | 0.53 | 0.22 | 12 |
| 19 | 0.35.57 | 1.23.25 | 1.48.28 | 0.34 | 0.54 | 0.20 | 11 |
| 20 | 0.37.46 | 1.24.40 | 1.48.49 | 0.36 | 0.53 | 0.18 | 10 |
| 21 | 0.39.34 | 1.25.54 | 1.49. 8 | 0.37 | 0.53 | 0.16 | 9 |
| 22 | 0.41.22 | 1.27. 6 | 1.49.25 | 0.38 | 0.53 | 0.15 | 8 |
| 23 | 0.43. 9 | 1.28.16 | 1.49.40 | 0.39 | 0.50 | 0.13 | 7 |
| 24 | 0.44.55 | 1.29.25 | 1.49.53 | 0.41 | 0.50 | 0.11 | 6 |
| 25 | 0.46.40 | 1.30.32 | 1.50. 4 | 0.42 | 0.49 | 0. 9 | 5 |
| 26 | 0.48.25 | 1.31.37 | 1.50.13 | 0.43 | 0.49 | 0. 7 | 4 |
| 27 | 0.50. 9 | 1.32.41 | 1.50.20 | 0.44 | 0.49 | 0. 5 | 3 |
| 28 | 0.51.52 | 1.33.43 | 1.50.25 | 0.45 | 0.48 | 0. 3 | 2 |
| 29 | 0.53.34 | 1.34.43 | 1.50.28 | 0.46 | 0.48 | 0. 1 | 1 |
| 30 | 0.55.15 | 1.35.42 | 1.50.30 | 0.47 | 0.47 | 0. 0 | 0 |
| Si. | 11 | 10 | 9 | 11 | 10 | 9 | Si. |
| gna | 5 | 4 | 3 | 5 | 4 | 3 | gna |

Adde

FIN. TABB.

Mercator, Nicolaus

# NICOLAI MERCATORIS
Holsati, è Soc. Reg.

# INSTITUTIONUM ASTRONOMICARUM LIBRI DUO,

DE MOTU

# ASTRORUM COMMUNI & PROPRIO,

Secundum Hypotheses Veterum & Recentiorum præcipuas;

*DEQUE*

Hypotheseon ex observatis constructione:

CUM

*TABULIS TYCHONIANIS*

Solaribus, Lunaribus, Lunæ-Solaribus,

Et *RUDOLPHINIS* Solis, Fixarum,

Et Quinque Errantium;

Earumque Usu Præceptis & Exemplis commonstrato.

*QUIBUS ACCEDIT*

## APPENDIX

De iis, quæ Noviſſimis temporibus Cœlitus innotuerunt.

*LONDINI*,

Typis *Gulielmi Godbid*, sumtibus *Samuelis Simpson* Bibliopolæ Cantabrigiensis. 1676.

# ALMA MATER CANTABRIGIA,

*HUnc libellum publico discentium usui destinatum, postquam Alumnorum tuorum Egregii nonnulli calculo suo probant, Tuæ Curæ commendandum duxi. Quemadmodum enim Ingeniorum felicissimorum proventu abundas; ita cunctis pabulum mentis ubertim ministras. Hîc mihi si quid opis afferre conceditur, jam cepi fructum laboris mei longè exoptatissimum. Tibi verò,*



303761

# Epistola Dedicatoria.

*MATER ALMA, contingat unà cum Sole & Luna ad finem usque temporum lucere. Ita vovet*

*Felicitatis Tuæ*

*cupientissimus*

NICOLAUS MERCATOR.

---

LECTO-

# LECTORI BENEVOLO

## *SALUTEM.*

REctè atq; ordinè faciunt Scriptores, qui in operis veſtibulo Lectorem conſilii ſui admonent; quò nimirum utriq; finem ſuum aſſequantur certiùs. Quòd ſi igitur quæris; quidnam ſibi velint hæ lucubrationes; haud difficile invenies reſponſum, ſi reputaveris tecum; cur Deus Opt. Max. hunc Mundum Sole, & reliquis Aſtris, illuſtrem; ipſum verò Hominem oculis & mente præditum voluerit. Quemadmodum enim corpus humanum Capitis, atque in eo ſtabulantium ſenſuum, (maximè oculorum) gratiâ factum videtur; hi verò, ut mentem porrò inſtruant: ita mundus univerſus propter lucida illa corpora comparatus eſt; hæc verò, ut inviſibilis Regis gloriam, hoc eſt, bonitatem & ſapientiam enarrent. Hinc eſt, quòd ab

omni ævo illuſtres animæ, ortûs ſui memores, divinam aſtrorum ſcientiam incredibili amore complexæ, indefeſſo ſtudio, & conatu ſupra mortales excoluerunt. Tales fuerunt olim Hipparchus, Ptolemæus, Copernicus, Tycho, Galileus, Keplerus, Gaſſendus, Horroccius; & ſunt hodie Hevelius, Bullialdus, Hugenius, Caſſini, Montanari, Flamſtedius. Neque indignum faſtigio ſuo duxerunt Terrarum Domini laborantibus ſub tanta mole artificibus auxiliatrices manus porrigere. Ita fecerunt Reges Ægypti, Perſarum, Sinenſium; & apud nos Rex ALPHONSUS, FREDERICUS II Daniæ Rex, Imperator RUDOLPHUS, CAROLUS II Magnæ Britanniæ, & LUDOVICUS XIV Galliarum Monarchæ. Quorum quidem omnium Virtus pluſquam Heroica ſibimet pulcherrima merces; at fama apud gratam poſteritatem cum aſtris ipſis perennat. Contendentibus autem ad tantæ pulchritudinis contemplationem, adminiculo ſunt inſtrumenta, quorum alia oculis cœlum rimantibus; alia menti, obſervata digerenti, inſerviunt. Prioris generis

neris ſunt Gnomones, Armillæ, Regulæ parallatticæ, Radii, Quadrantes, Sextantes, Teleſcopia, magno ingenio excogitata, & ſolerti induſtriâ elaborata; de quibus extant libri à Tychone, Hevelio, Hookio in lucem editi. Poſterioris generis ſunt Sphæræ, Globi, Planiſphæria, Syſtemata, Theoricæ, Tabulæ; in quibus concinnandis, & ex Geometriæ & Arithmeticæ fontibus derivandis, indeque motuum rationibus ad tempus quodvis præteritum vel futurum ſubducendis, occupatur labor Aſtronomorum præcipuus. Quemadmodum autem negotium hoc non eſt unius ſeculi, nedum hominis; ita poſteris Anteceſſorum laboribus utendi fruendi jus eſt. Sed & qui dudum ab aliis adjuti fuerant, adjuvare porrò alios, eodem jure tenentur. Cùm igitur viderem, ab antiquis pariter ac modernis authoribus (quorum alios nominavi ſuprà; alii, veluti Mæſtlinus, Mulerius, Crugerus Dantiſcanus, Ricciolus, etiam atque etiam laudari merentur) multa nobis relicta monumenta planè aurea, eaque digniſſima, quæ omnium oculis ob-

verſarentur; niſi multi ſtudioſi librorum, plures temporis penuriâ, ab iis legendis excluderentur: Subiit mihi, quæcunque in ſingulis notaveram uſui maximè commoda, redigere in compendium, & Lectori meo, hilari ac lubenti animo, impertiri. Nequid enim Viris eximiis, & de Aſtronomia optimè meritis detraham, (à quo mihi animus abhorret) Mæſtlinus Veterum tantùm Hypotheſes pertractat; Keplerus non niſi ſuam, novam certè, & elegantiſſimam, ſed cui deerat Methodus à priori inveſtigandæ inæqualitatis Planetarum primæ; præterquam quòd ipſe ſubdifficilis eſt, & penè nimius. Ricciolus non tam tyronibus ſcripſiſſe, quàm omnem Aſtronomiæ theſaurum congeſſiſſe videtur, qui vel avidiſſimum quemvis explere poſſit. Gaſſendus in diſcurrendo multus eſt, ad penitiora & magis nova vix deſcendit; imò ne Ptolemaicam quidem hypotheſin totam exhaurit. Id quod non ideò commemoro, quaſi non unuſquiſque dictorum Authorum, quem ſibi præfixerat ſcopum, attigerit; ſed ut Lectori conſtet, me diverſum

verſum quid ſectatum fuiſſe, ut omiſſis quibuſdam ad inſtitutum meum minùs facientibus inſererem ea, quæ magis videbantur ad rem pertinere. Ita doctrina de Æquatione temporis in Syſtemate Ptolemaico & Copernicæo, & in hoc præceſſio æquinoctiorum & phænomena Primi Mobilis; item hypotheſes Tychonis Lunares, & Planetarum ellipticæ, videbantur mihi digna, quæ diligentiùs paulò enuclearentur. Sed & Hypotheſeon ex obſervatis fabrica, & calculus motuum ex probatioribus Tabulis (qui fructus eſt hujus doctrinæ præcipuus) omitti nullo modo debuit. Taceo multa alia, quorum ne veſtigium quidem extat apud Gaſſendum. Interim fateor, me tanti Viri veſtigia premere non erubuiſſe, in recenſendis nimirum Phænomenis, & explicandis Eclipſeon cauſis, atque aliis, quæ vix commodiùs, quàm ab ipſo dicta fuerant, explicare me poſſe putabam. Ita Mulerium haud piguit ſequi in explicanda Hypotheſi Lunari Tychoniana, aliiſque nonnullis. Neque verò Gaſſendus vel Mulerius primi inventores erant

erant eorum, quæ ab illis mutuati ſumus; & Methodus, quâ à nobis exponuntur, oſtendit, quòd ea digeſtione quâdam noſtra fecerimus priùs, quàm aliis propinaremus. Sed de his propemodum plus ſatis. Interim nec planè aſymbolos veni: habetis enim & meam hypotheſin, facilitate & præciſione nulli cedentem; quæ pro ſe ipſa loquatur, ſino. Aliis fortaſſe videbor parciùs attigiſſe quædam, quàm ipſi vellent. Verùm hi cogitare ſi volent, me non doctis, ſed tyronibus ſcribere; tum verò quot & quanta hîc contulerim in compendium; denique ſi quando laborem ipſi ſimilem obierint, à nullo adjuti, atque in varias diviſi curas, ſicut ego; mirabuntur potiùs, quo pacto huic negotio ſuffecerim ſolus. Unum eſt, quod addam; Virum Eximium, qui nuper Manilium edidit Idiomate Anglicano (procul dubio ab aliis edoctum) fortaſſe grandiora promiſiſſe de Opere quodam meo Aſtronomico (hoc, an alio, incertus ſum) quàm hîc præſtita invenias; id ne quiſquam credat, à me profectum. Enimverò novit ipſe Vir Eximius, mihi nun-

nunquam ſermonem ſecum interceſſiſſe; cui ſi me interrogâſſet, cùm iſta ſcriberet, longè aliud reſpondiſſem. Neque verò ulli mortalium tale quid indicavi voce vel ſcripto. Quod ideò tantùm moneo, ne mihi fraudi ſit apud eos, qui hæc expectatione ſuâ inferiora comperientur. Ipſum autem Virum Eximium facilè excuſatum habeo, qui non niſi audita retulerit. Lectorem verò valere, & his frui jubeo. Dabam Weſtmonaſterii die $\frac{13}{23}$ Martii, anno $167\frac{5}{6}$.

---

SERIES

---

# SERIES OPERIS.


*Astronomiæ Proœmium.* *Pag.* 1

## ASTRONOMIÆ Liber I.

*De Doctrina Sphærica.* *pag.* 1

Capita habet quatuor.

Cap. I. *De Circulis Sphæræ.* *pag.* 5
II. *De Partibus Temporis.* *pag.* 22
III. *Complectens descriptionem & usum præcipuum utriusque globi, Cœlestis nimirum & Terrestris.* *pag.* 26
IV. *Complectens varia problemata circa motum astrorum communem, calculo Trigonometrico expedita.* *pag.* 38

## ASTRONOMIÆ Liber II.

*De Theoria Planetarum, sive Secundis Mobilibus.* *pag.* 62

Sectiones habet quatuor.

### *SECTIO I.*

*De Phænomenis.* *pag.* 63

### *SECTIO II.*

*De Hypothesibus, quibus præmissa phænomena explicari possunt.* *pag.* 66

Cap. I. *De motu Solis.* *ibid.*
II. *De Æquipollentia Homocentr-epicycli & Eccentrici in motu Solis, aliorumve salvando.* *pag.* 70
III. *De Æquatione Temporis.* *pag.* 72
IV. *De Motu Lunæ.* *pag.* 75
V. *De Phasibus Lunæ.* *pag.* 85
VI. *De*

VI. *De Eclipsi Lunæ.* pag. 90
VII. *De Eclipsi Solis.* pag. 95
VIII. *De Parallaxibus.* pag. 98
IX. *De Refractionibus.* pag. 101
X. *De Theoria trium superiorum Planetarum Saturni, Jovis, Martis.* pag. 103
XI. *De Theoria Veneris.* pag. 107
XII. *De Theoria Mercurii.* pag. 108
XIII. *De vero Systemate Mundi.* pag. 114
XIV. *De Theoria Lunæ Tychoniana.* pag. 121
XV. *De Latitudine Lunæ secundum Tychonem.* pag. 127
XVI. *De Sphæra Copernicæa.* pag. 128
XVII. *De motu reflexionis axis Terræ, ortâque inde Declinatione Solis.* pag. 133
XVIII. *De tempestatibus anni, & vicissitudine dierum & noctium.* pag. 140
XIX. *De Æquatione temporis in Systemate motæ telluris.* pag. 141
XX. *De Hypothesi Kepleri.* pag. 144
XXI. *De Hypothesi à Setho Wardo, & Comite Pagano allata.* pag. 152
XXII. *De Limitatione, quam præcedenti hypothesi addidit Bullialdus.* pag. 156
XXIII. *De loco Planetæ Geocentrico inveniendo.* pag. 158

Huic Sectioni subjungitur Authoris

*HYPOTHESIS ASTRONOMICA NOVA.* pag. 162

Constat autem Capitibus tribus.

Cap. I. *Exponens Hypothesin Novam.* pag. 162
II. *Docens calculum secundum hypothesin modò expositam instituere.* pag. 164
III. *Conferens Calculum cum observationibus.* pag. 172 & 173

*SECTIO III.*

*Ostendens, quo pacto singulæ lineæ & anguli ex observationibus definiantur.* pag. 185

Probl.

Probl. I. *Invenire lineam Meridianam.* pag. 185
II. *Invenire elevationem poli.* ibid.
III. *Parallaxin Solis Horizontalem indagare.* pag. 186
IV. *Invenire obliquitatem Ecliptica.* pag. 187
V. *Longitudinem Solis observare.* pag. 188
VI. *Invenire Apogæum & Eccentricitatem Solis.* pag. 189
VII. *Invenire Apogæum & Eccentricitatem Solis methodo antiquis usitatâ.* pag. 192
VIII. *Medium motum Solis & annum tropicum definire.* pag. 195
IX. *Diametrum visibilem Solis & Lunæ observare.* ibid.
X. *Eccentricitatem & Apogæon Lunæ invenire.* pag. 196
XI. *Parallaxin Lunæ Horizontalem definire.* pag. 197
XII. *Diametrum visibilem umbræ terrenæ indagare.* ibid.
XIII. *Declinationem & Ascensionem rectam fixarum explorare; atque inde earum longitudinem & latitudinem inferre.* pag. 198
XIV. *Motum fixarum proprium, & annum siderium determinare.* pag. 201
XV. *Longitudinem & Latitudinem Planetarum captare.* pag. 202
XVI. *Invenire aphelion & eccentricitatem Superiorum.* pag. 203
XVII. *Invenire aphelion & eccentricitatem Inferiorum.* pag. 204
XVIII. *Distantiam cujusque Planetæ à Sole mediam investigare.* pag. 206
XIX. *Planetæ cujusque nodos & inclinationem maximam eruere.* pag. 207
XX. *Comparare Planetas ratione motûs, sive magnitudinis.* pag. 209

## SECTIO IV.

*De motibus Planetarum supputandis ex Tabulis.* pag. 214
Probl. I. *Tempus Usuale convertere in Astronomicum.* pag. 217
II. *Locum Solis computare ex Tabulis Solaribus Tychonianis.* pag. 219
III. *Lon-*

III. *Longitudinem Lunæ computare.* pag. 220
IV. *Syzygiæ Mediæ tempus ſupputare ex Tabb. Lunæ-Solaribus, & medios motus iſti tempori congruentes, nimirum Anomaliam Solis, Anomaliam Lunæ, Motum Latitudinis Lunæ, & Motum Solis ab Ariete.* pag. 223
V. *Propoſito quolibet anno, menſes & dies indagare, quibus accidere poſſunt Eclipſes Solis & Lunæ.* pag. 225
VI. *Syzygiæ veræ tempus indagare.* pag. 231
VII. *Veræ Syzygiæ tempus, ſuperiori Problemate inventum, probare ex Tabb. Solaribus & Lunaribus.* pag. 237
VIII. *Latitudinem Lunæ indagare.* pag. 239
IX. *Eclipſeos Lunaris initium, medium, & finem; nec non quantitatem obſcurationis computare.* pag. 241
X. *Eclipſeos Solaris calculum explicare.* pag. 246
XI. *Verum locum Solis, & diſtantiam ejus à Tellure ex Tabulis Rudolphinis ſupputare.* pag. 261
XII. *Locum Heliocentricum quinque errantium in Ecliptica, nec non diſtantiam eorundem à Sole curtatam inveſtigare.* pag. 264
XIII. *Locum Planetarum Geocentricum in Zodiaco ſecundum longitudinem & latitudinem determinare.* pag. 266
XIV. *Fixarum longitudinem & latitudinem ad datum tempus quodvis invenire.* pag. 268
*Inſtitutionum Aſtronomicarum APPENDIX.* pag. 271
*Series Tabularum recenſetur ſub initium Sectionis quartæ.* pag. 214

---

*ERRA-*

## *ERRATA.*

PAg. 24. lin. 31. *ſingulas* lege *ſingulos*. P. 85. l. ult. *hæmiſpherium* lege *hemiſpherium*. P. 87. l. 13. *repræſentari* lege *repræſentari*. P. 91. l. 1. *utroque* lege *utrique*. P. 98. l. 19. *contractu* lege *contactu*. P. 108. l. 7. *trudentium* lege *tendentiam*. P. 117. l. ult. *radius cg* lege *radius cg*. P. 118. l. antepenult. *in oculo X* lege *oculo in X*. P. 122. l. 18. *D m*; *E m* ſcribe *D m*, *E m*. P. 140. l. 18. *ab hoc* lege *ob hoc*. P. 154. l. 3. *externis* lege *externum*. Ibid. l. 4. *internus* lege *internis*. Ibid. l. 19. *ſubſtituendo* lege *ſubſtituendo*. P. 155. l. 12. *artific.* lege *artific.* P. 172. l. ult. *proceſſio* lege *præceſſio*. P. 176. l. 8. *cuibbet* lege *cui libet*. P. 217. l. 7. *ſecatis* lege *ſecatis*. P. 235. l. 13. *proximo* lege *proximè*. Pag. 244. l. 2. *obſervationis* lege *obſervationis*. P. 249. l. 2. & 7. *Proſaph.* lege *Proſthaph.* P. 253. l. 2. *Parrallaxis* lege *Parallaxis*. P. 260. l. 8. *illæ* lege *illæ*. Ibid. l. 31. *quadranti* lege *quadrante*.

# ASTRONOMIA.

## *Proœmium.*

ASTronomiæ nomen perquàm aptè quadrat ſcientiæ ſiderali, quæ leges aſtrorum, hoc eſt, motum, diſtantiam, ordinem, magnitudinem contemplatur. Dicta etiam fuit olim Aſtrologia; ſed Genethliacorum culpâ factum eſt, ut hæc appellatio hodiè ſoli ferè Judiciariæ ceſſerit. *Aſtronomiæ nomen & definitio. Synonymia.*

Occupatur autem circa Aſtra, non quidem, ut ſunt corpora phyſica, quæ inferiora hæc afficiunt; ſed quatenus iis quantitas adhæret: Ita ſingulis magnitudo ſua competit, at comparatis invicem diſtantia, quique hanc conſequitur ordo. Univerſis autem motus accidit, iſque non Phyſicè ſed Mathematicè, ſecundum ſpatiorum confectorum intervalla *Objectum.*

*Genus.* consideratus. Unde nemini obscurum vel dubium esse potest, inter disciplinas Mathematicas, quas mixtas appellant, hanc quoque censendam esse.

Contemplativa est scientia, si qua ulla alia; *Finis.* nec abhorret à vero credere, contemplandi cœli causâ homini oculos potissimum, & os sublime concessum; ut mens tantæ concinnitatis pulchritudine abducta à vilioribus curis, reminiscatur originis suæ, atque in Creatoris Optimi, Sapientissimi admirationem pariter atque amorem absorbeatur.

Quæ verò ab hac scaturigine promanant *Utilitas.* utilitates in artes alias, putà Medicinam, Chronologiam, Geographiam, Nauticam, Agriculturam; ne videatur exprobrare liberalissima, ipsas non ingratas commemorare mavult.

Interea manifestum est, quòd jam olim cum *Antiquitas. Origo & Progressus.* rebus humanis nata, volventibus seculis unà adoleverit. Nam primò omnium observata fuit dierum & noctium, nec non tempestatum anni vicissitudo; Lunæ item incrementa & decrementa: Mox stellarum fixarum imagines sive asterismi, & earundem sub radios Solares occultatio, & ex iisdem emersio: Post hæc Planetarum discursus & periodi. Tum instrumentis & machinis rimari singula exactiùs, atque in circulorum leges ac numeros compingere visum fuit. Unde postremò, compertâ motuum ac revolutionum constantiâ,

ſtantiâ, de poſitu ſiderum in futurum conjecturam faciebant.

Sic tandem liquet, vera & genuina Aſtronomiæ principia eſſe *Obſervationes*, quæ ſunt nihil aliud, quàm eorum, quæ in Aſtris apparent (& ob hoc Phænomena dicuntur) fida relatio, commemorato ſimul tempore & loco, perſonâ quinetiam & modo, ſi videatur, ne quid ad omnimodam earum perfectionem deſideretur. *Principia.* Antiquiſſimæ, quæ extant, obſervationes ſunt Babyloniorum, ſeculis abhinc 24 circiter habitæ circa Eclipſes. Proximæ ſunt Græcorum; tum Romanorum & Arabum nonnullæ; Monachorum item & Judæorum. At annis abhinc ducentis quaſi in Germania primùm revixit hoc ſtudium, mox in Dania, Anglia, Gallia, Italia indies magis ac magis enituit; præſertim hoc ſeculo, poſtquam invento teleſcopio cœlo propiùs admotis oculis omnia patuêre clariora, & accedente certatim artificum induſtriâ detecta fuêre, qualia prior ætas ne fando quidem acceperat. Nec dum gloriari nobis licet, ad ſummum faſtigium evaſiſſe; ſupereſt nimirum, quod agamus & nos, & poſteri noſtri. *Cultores.*

Sed de his in ipſo opere pluribus diſſerendi locus erit. Nunc cùm præcipuum Aſtronomiæ objectum ſit motus Aſtrorum, atque hic duplici modo conſiderari poſſit, nimirum generatim, quà omnibus Aſtris eſt communis, & ſpe- *Aſtronomiæ Diviſio in Sphæricam & Theoricam.*

ciatim, quà aliquibus vel ſingulis eſt peculiaris ſive proprius: Hinc fit, ut duæ vulgò Aſtronomiæ partes conſtituantur, quarum prior Sphærica, poſterior Theorica nuncupatur, quòd illi quidem demonſtrandæ Sphæra inventa ſit, huic verò Inſtrumenta quædam plana, quas Theorias Planetarum appellitant. Utramque verò peculiari libro explicare deinceps aggredimur.

---

## ASTRO-

# ASTRONOMIAE

## LIBER I.

### *De Doctrina Sphærica.*

DOctrinam Sphæricam duabus partibus absolvemus. Priori Circulos describemus, adeóque terminos artis exponemus. Posteriori Problemata varia circa motum communem Astrorum enucleabimus.

---

## CAPUT I.

### *De Circulis Sphæræ.*

QUandoquidem hæc pars Astronomiæ versatur circa motum omnibus astris communem; atque ab observationibus Phænoménon unumquodque repetendum diximus: Tenendum est hîc ipso in limine, quòd nulli non astro duplex motus competere videatur; nimirum Primus sive diurnus, quo cuncta ab ortu per meridiem

 ridiem

ridiem & occasum spatio 24 horarum abripi cernuntur; & Secundus sive proprius, quo singula vicissim ab occasu per meridiem & ortum, obliquo tramite & inæqualibus periodis in orbem revolvuntur.

Neque enim secundus hic motus eo sensu proprius dicitur, quasi non æquè communis sit omnibus astris ac Primus; sed quòd ab insitâ & peculiari eorum virtute proficiscatur; dum diurnus contrà alienus est reverà, sive ex opinione vulgari violentum atque à Primo Mobili impressum statuamus, sive ad mentem *Copernici* Telluris circumgyratio efficiat, ut quæ reapse sunt hujus motûs expertia sidera, videantur nihilominus propter eundem ab ortu in occasum tendere. Cæterùm duplex ille motus duobus præcipuis Sphæræ circulis ortum præbuit; diurnus quidem *Æquinoctiali*, proprius vero *Ecliptico*.

Nam revolutio siderum diurna vel in Æquinoctiali circulo peragitur, vel in aliquo ejus parallelo; sicuti propria sive periodica vel Eclipticam describit, vel circulum ab Ecliptica non multùm hinc inde dehiscentem, vel aliquem Eclipticæ parallelum denique. Quod tum demum ita se habere intelliges, si alterutrum dictorum motuum seorsim contemplêre, fingendo quasi alter interea temporis cessaret. Nam si motum utrumque junctim consideres, veluti quendam ex utroque compositum; tum sanè haut quaquam circuli sunt, qui ita describuntur, sed lineæ spirales. Sed operæ pretium est ostendere, quomodo hi circuli in ipso cœlo concipiendi sint, nam in Sphæra materiali vel globo ut deprehendantur, alibi dictum invenies. Observa igitur Æquinoctii die, hoc est 10 Martii, vel 12 Septembris secundùm stylum veterem hoc nostro seculo, observa, inquam, tractum cœli, sive vestigium, quà Sol incedit, nam circiter hanc cœli regionem situs est circulus Æquinoctialis, sic dictus, quòd quo die Sol eum decurrit, dies æquatur nocti per universum terrarum orbem. Ubi non est, quod offendantur peritiores, si tyronibus hunc circulum crasso modo delineavero; ipsi enim intelligunt facilè, hoc non nisi de centro Solis in ipso principio

cipio Arietis vel Libræ conſtituti & parallaxi omni ac motu proprio exuti, præcisè affirmari poſſe.

Zodiacus verò duodecim aſteriſmis ſive imaginibus conſpicuus eſt, quæ cùm animalium pleraque ſimilitudinem referant, idcircò ab animalibus ipſi circulo nomen impoſitum eſt. Hunc circulum Luminaria, Sol annuo, Luna menſtruo curſu luſtrant. Ille regiâ ſemper viâ incedens nuſquam ab Ecliptica deflectit; hæc & errones cæteri divagantur ad octo vel plures quandoque gradûs, ultrò citróque; unde ipſi circulo latitudo quæſita eſt 16 quaſi graduum. Sigillatim Planetæ ſuperiores eundem pererrant, Saturnus annis 30, Jupiter 12, & Mars biennio fermè: Inferiorum altera Venus, alternis Lucifer & Veſperugo Novimeſtribus; alter Mercurius non adeò longè digrediuntur à Sole, quin hujus iſte radiis plerumque deliteſcat. Sequuntur lentiſſimo motu fixæ, quippe 70 annis vix unum gradum conficientes. Itaque factum eſt, ut compluribus tandem ſeculis ſigna ſtellata relictis priſtinis ſedibus, ad conſequentia loca tranſlata ſint, & cùm olim locis Zodiaci, in quibus morabantur, nomen de ſuo communicâſſent, retinent quidem iſta loca adhuc eandem appellationem, licèt ipſi aſteriſmi jamdudum inde exceſſerint; ne quam tamen æquivocatio ambiguitatem pareret, placuit nuda loca, ſive ſedes, quæ ſunt duodecimæ partes Eclipticæ, vocari ſigna anaſtra, at Conſtellationes ſive imagines ex ſtellis conſtitutas ſigna ſtellata appellari. Cæterùm duo hi circuli, nimirum Æquinoctialis & Ecliptica dici ſolent immutabiles, quòd omnibus terræ incolis ſint iidem prorſus; neque enim alium Æquinoctialem vel Eclipticam habet Italia, quàm vel Anglia vel America: At ſuperſunt alii duo circuli, mutabiles dicti, quibus occaſionem dedit motus Aſtrorum, prout non univerſum terræ globum, ſed unum aliquod ſuperficiei terrenæ punctum reſpicit. Hi ſunt *Horizon* & *Meridianus*. Quocunque enim terræ loco degas, ſidera oriuntur & occidunt, nec non aſcendendo continuò ad ſummum aliquod punctum evadunt, ſupra quod non amplius elevantur, &

tum culminare dicuntur. Ortus & Occasus ad Horizontem, quemadmodum culminatio ad Meridianum contingit. Est verò *Horizon* magnus ille circulus, quem quisque in planitie vel medio mari constitutus visu circumacto definit, quà cœlum cum terra quasi commissurâ quadam jungi videtur. Hunc alium subinde atque alium definiri, prout oculus spectatoris in superficie globosa locum sortitur, atque ob hoc mutabilem dici, quivis intelligit. Quem verò hîc descripsimus, Horizon est *sensibilis*, quippe sensu definitus, à quo differt *rationalis*, mente concipiendus transire per centrum terræ, parallelus nimirum sensibili, & cum eodem ad extremum usque cœlum undique continuatus; ita ut apud fixas, ubi tellus non nisi puncti rationem obtinet, utrumque planum ad sensum coalescere existimemus.

*Meridianus* porrò est circulus à vertice cujusque spectatoris per Meridianum Solem & culminantia astra versus Horizontem incurvatus. Hunc non mutamus, si rectà in austrum vel septentrionem expatiemur; sed tantùm in orientem vel occidentem progressi.

Quilibet enarratorum quatuor circulorum *polos* habet duos, inter quos exactè medius globum dirimit in duo hemisphæria; sed & se mutuò bisecant in semicirculos, & per singulorum (excepto Meridiano) polos describuntur circuli secundarii, qui principales suos ubique ad angulos rectos bisecant. Et cum his quatuor circulis universa doctrina Sphærica, tanquam quatuor columnis superstruatur; ideóque singulorum adjuncta deinceps attentiùs paulò expendenda veniunt.

Æquatoris igitur poli sunt iidem, qui Mundi, *Arcticus* & *Antarcticus*, ille à vicinis Asterismis Arctorum sive ursarum

urſarum nomen habens, hic vero quòd Arctico ex adverſo oppoſitus ſit. Inter utrumque polum extenſa per centrum ſphæræ linea recta vocatur axis. Dividit autem Æquator Sphæram in partem ſeptentrionalem & auſtralem; Eclipticam vero in ſigna borea & meridionalia. Deinde per polos Æquatoris deſcribuntur ſecundarii *circuli declinationum*. Inter hos eminet Meridianus *horariorum circulorum* caput, quando cum undecim aliis declinationum circulis Æquatorem per quindenos gradus diſtinguit in 24 horas; ſuntque & Meridianus & horarii cæteri, quamdiu moraris in eodem loco, concipiendi immobiles, interea dum Sphæra cum Sole atque aliis aſtris diurno motu circumaguntur. Eminent vero & duo *Coluri*, qui in polis mundi ſe mutuò ad angulos rectos decuſſant, alter *æquinoctiorum* per interſectiones Æquatoris & Eclipticæ, *Solſtitiorum* alter per puncta Solſtitialia, quæ ſunt initia Cancri & Capricorni, incedentes. Hi motu diurno pariter abrepti, ubicunque alteruter polorum extat ſupra Horizontem, apparent mutilatâ ſubinde aliter atque aliter caudâ, unde nomen adepti videntur. Dividit verò Colurus Solſtitiorum Eclipticam in *ſigna aſcendentia*, quæ Solis ad verticem noſtrum aſcendentis hoſpitia ſunt ♑, ♒, ♓, ♈, ♉, ♊, & *deſcendentia*, quæ deſcendentem excipiunt Solem, ♋, ♌, ♍, ♎, ♏, ♐. Eadem verò ſigna, quæ modo aſcendentia diximus, vocantur aliàs longarum aſcenſionum, quod ſuper Horizontem v. gr. Londinenſem longo tempore, putà pluſquam 16 horis emergant, cum cætera 6 ſigna, quæ deſcendentia priùs, at nunc brevium aſcenſionum vocantur, brevi tempore videlicet 8 paulò minus horis aſcendunt. Atque hæc reſpectu incolarum hemiſphærii borealis accipienda, quæ porrò alterius hemiſphærii habitatoribus inverſo modo tribuuntur. Cæterùm ambo ſimul Coluri dividunt Zodiacum in quadrantes: Vernum, cujus ſigna ſunt Aries, Taurus, Gemini; Æſtivum, cujus ſigna Cancer, Leo, Virgo; Autumnalem, in quo Libra, Scorpio, Sagitarius; & Hyemalem, cujus hæc ſunt reliqua Capricornus, Aquarius, Piſces.

Jam verò quod in globo cœleſti ſunt declinationum circuli, id

id in terreſtri ſunt Meridiani, per polos Terræ & denos Æquatoris gradus deſcripti. Primum Meridianum *Ptolemæi* ſequaces per Canariarum (ſeu fortonatarum) occidentaliſſimam cui nomen Ferro ; alii per Açores (ſeu Flandricas) agere malunt, ubi nulla ſit acûs magneticæ deviatio à linea meridiana. Sed cùm poli magnetis nec in eodem loco conſtanter eandem mundi plagam indicent ; ideò ſatiùs videri aliis, notabile quoddam & conſtans in terris punctum eligi, veluti montem altiſſimum Tenariffæ, qui Pico vulgò dicitur, quod non modò longè latéque conſpicuus, ſed & in faſtigium ſatis anguſtum acuminetur, ut latitudine molis ſuæ non poſſit longitudines à quovis cacuminis puncto derivatas vel unico minuto incertas reddere. Cæterorum abſque numero Meridianorum vicem explet circulus æneus, devoluto ad hunc punctо, per quod circulum declinationis actum velles.

Poſt ſecundarios Æquatoris, qui per polos ejus incedunt, conſiderari merentur ejuſdem *paralleli*, inter quos eminent quatuor, nimirum duo *Tropici* & totidem *Polares*. Sunt autem generatim omnes paralleli circuli minores dividentes globum in partes duas inæquales. Et Tropici quidem nomen adepti à converſione Solis ab Æquatore utrinque longiſſimè digreſſi, deſcribuntur ab ipſo diebus Solſtitialibus, nimirum Tropicus Cancri die 11 Junii, & Capricorni die 11 Decembris Calendarii Juliani. At Eclipticæ poli motu diurno circumgyrati deſcribunt circulos duos polares, Arcticum & Antarcticum. Atque hi quatuor circuli dividunt terras in quinque *Zonas*, quarum *torrida* continetur utroque Tropico ; cujus incolæ dicuntur *Amphiſcii*, verſus utrumque polum diverſis anni temporibus umbram meridianam jacientes. A tropicis hinc ad Arcticum, illinc ad Antarcticum ſunt Zonæ duæ *temperatæ* ; quas incolunt *Heteroſcii*, quorum verſus alterutrum tantùm mundi polum umbra meridiana porrigitur. Quod reliquum terrarum Arctico & Antarctico circulis hinc inde includitur, Zonas conſtituit duas *frigidas*, quarum habitatores appellamus *Periſcios*, quod in orbem his umbra circumagatur.

Præterea

Præterea ſunt alii quoque *paralleli* ſpatio diſtantes, quanto opus eſt, ut maxima dies augeatur horæ quadrante de parallelo in parallelum. Cùm enim ſub ipſo Æquatore, ubi ambo poli in Horizontem procumbunt, perpetuum ſit æquinoctium, quòd Horizon ibi & Æquatorem & utrumque Tropicum, omneſque adeò parallelos diurnos æqualiter biſecet, ut quemcunque Sol parallelum decurrat, tantundem temporis moretur ſupra Horizontem, quantum infra: Si recedas inde verſus alterutrum polum, ita ut elevetur hic quidem, & deprimatur iſte; tum verò Tropicus, qui eſt polo elevato vicinior, majori ſui parte extabit ſupra Horizontem; unde neceſſe eſt, Solem, dum in eo verſatur, diutiùs morari ſupra Horizontem, quàm infra, atque ſic longior evadit dies ſolſtitialis, quàm 12 horarum: Dico igitur, ſi quo terræ loco exceſſus diei ſolſtitialis ſupra 12 horas ſit unius horæ quadrantis, eum locum ſitum eſſe ſub primo parallelo; ſi dimidiam horam impleat iſte exceſſus, locum eſſe ſub ſecundo parallelo, vel quod idem valet, ſub primo climate. Quemadmodum enim paralleli quadrantis horæ, ita *climata* ſemihoræ augmentis diſtinguuntur, ut nimirum media parallelus aliquis dividat, extrema utrinque bini paralleli limitent. Poteſt autem iſte exceſſus diei ſolſtitialis ſupra 12 horas elevato magis magiſque polo augeri continuò, donec pervenias ad polarem circulum; ibi enim tropicus unico puncto Horizontem tangens totus ſupra eundem eminet; unde fit ut Sol eum decurrendo non occidat, ſed centro ſuo Horizontem perſtringens deſcribat diem 24 horarum. Atqui 24 horarum dies excedit æquinoctialem diem horis 12, id eſt 24 ſemihoris, vel 48 horæ quadrantibus. Unde conficitur tandem, numerum climatum ab æquinoctiali uſque ad polarem circulum eſſe 24, & parallelorum 48. Quamvis autem hæc ſeſe ita habeant, tamen veteres clima primum poſuerunt non eo loco, quo dies ſolſtitialis eſt horarum 12 cum ſemiſſe, ſicut oportuiſſet; ſed omiſſo, neſcio quare, primo climate naturali, voluerunt primi climatis medium parallelum tranſire per Meroën Inſulam

Insulam Nili, ubi dies longissima erat horarum tredecim, secundi per Syenen, Urbem sub Tropico Cancri vel quasi sitam; tertii per Alexandriam ad ostia Nili positam; quarti per Rhodum Insulam maris Mediterranei Ciliciæ objectam; quinti per Romam & Hellespontum; sexti per Pontum, hodie per Venetias & Mediolanum; septimi per Borysthenem, hodie per Podoliam & Tartariam minorem, ubi longissima dies est horarum sexdecim. Neque ulteriùs progressi sunt veteres: Sed Neoterici, uti dixi, ad Arcticum usque circulum extenderunt climata; quo superato, cum Sol æstate aliquot diebus non occumbat, adeoque non ampliùs semihoræ incrementis mactaretur lux, sed integris septimanis & mensibus, placuit enumeratis 24 Climatibus alia sex addere augmento lucis menstruo distincta, & ad ipsum usque polum continuata. Jam verò totidem Climata ab Æquatore versus polum antarcticum numerari possunt; necnon interea per quodlibet cœli punctum circulus aliquis minor Æquatori parallelus descriptus intelligitur. Ita nimirum Parallelus est Æquatori *circulus perpetuæ apparitionis*, quem punctum quodvis sphæræ cœlestis ipsi cardini boreo Horizontis imminens, & motu diurno circumactum delineat; intra quem circulum quæcunque stellæ includuntur, nunquam occidunt, sed perpetuò supra Horizontem conspiciuntur. Alius pari intervallo ab æquatore remotus *perpetuæ occultationis circulus* stellas coërcet nunquam nobis orituras. Sed inter utrumque dictorum circulorum sitæ stellæ & oriuntur & occidunt.

Jam verò ratione Meridianorum & Parallelorum comparati incolæ Telluris alii dicantur *Periœci*, qui sub eodem Parallelo, at oppositis Meridianis degunt; unde tempestates anni, Veris putà, æstatis, autumni, hyemis, easdem experiuntur eodem tempore, accedente nimirum Sole pariter ad utrorumque parallelum sive verticem, & ab eodem recedente; at meridiei & mediæ noctis vices subeunt alternas, prout Sol ad horum vel istorum Meridianum revolutione diurnâ gyratus accedit: alii rursus appellantur *Antœci*,

*tæci*, ſub eodem Meridiano, at oppoſitis Parallelis habitantes; unde meridies utriſque & media nox contingit eodem temporis momento, at horum æſtas evadit iſtorum hyems, prout Sol ad hunc vel iſtum parallelum motu annuo procedit: alii denique vocantur *Antipodes*, quod ſub oppoſitis Meridianis æquè ac Parallelis verſantes adverſis è diametro pedibus incedant, ideóque viciſſitudines æſtatis atque hyemis, nec non meridiei & mediæ noctis, adde ſi vis, ortûs & occaſûs ſiderum omnium planè adverſas ſentiant.

Ita fuerunt nobis Æquatoris ſecundarii & paralleli: ſequitur Ecliptica cum ſuis adjunctis breviter conſideranda. Sunt nimirum poli Eclipticæ à polis Æquatoris remoti 23 ½ gradibus. Deinde per polos Eclipticæ & initia ſignorum ducuntur circuli latitudinis numero ſex, non Zodiacum ſolùm, ſed integram ſphæram diſpeſcentes in dodecatemoria. Sed præter hos innumeri circuli latitudinis per ſingula cœli puncta tranſire poſſunt. Zodiaci porrò ab Horizonte biſecti ſex perpetuò ſigna ſupra terram eminent; ſex verò infra eam deliteſcunt. Sed & ipſa Zodiaci ſigna diſtinguunt aſteriſmos ſtelliferi globi ſeptentrionales à meridionalibus.

Pergimus ad Horizontem, cujus poli ſunt *Zenith* (incumbens vertici punctum) & huic oppoſitum *Nadir*. Diſcernit autem Horizon hemiſphærium conſpicuum à latente. Circuli ejus ſecundarii ſunt *verticales*, Arabibus *Azimuth* dicti, à vertice per ſingula Horizontis puncta deſcendentes, quorum vicem ſuſtinet quadrans altitudinis vertici applicandus. Inter hos præcipui ſunt Meridianus, & circulus *Nonageſimi gradus* Eclipticæ. Quemadmodum enim Meridianus incedit per Zenith & polos Æquatoris, ita circulus nonageſimi gradus tranſit per Zenith & polos Eclipticæ. Numeratur autem iſte nonageſimus in Ecliptica inde ab Horizonte, & eſt omnium Eclipticæ graduum altiſſimus. Eſt verò & tertius verticalis egregius præ cæteris, deſcendens per cardines Orientis & Occidentis, ubi interſectiones Æquatoris & Horizontis conſtituunt polos Meridiani. At verticalis hujus tertii, quem deſcribimus, poli incidunt in reliquos

reliquos duos cardines, Meridiei videlicet & Septentrionis, ubi Meridianus Horizontem bisecat in Ortivum & Occiduum, sicut universum globum idem Meridianus bipartitur in plagam Orientalem & Occidentalem.

Ejusdem quoque verticalis, per cardines Orientis & Occidentis delapsi, sunt veluti secundarii circuli positionum sex, à cardinibus Meridiei & Septentrionis per tricenos Æquatoris gradus incedentes, inter quos familiam ducunt Horizon & Meridianus. His circulis universum cœlum in duodecim *domicilia* distribuitur, quorum primum sub Horizonte demersum ortivo dicitur aliàs *Horoscopus*, & siderа continet jam jam exoritura. Inde numerantur cæteræ domus subterraneæ secundum signorum Zodiaci successionem: Quæ quidem signa quo gradu secantur à circulis positionum, cuspides sive domorum initia determinant. Nec non interea per quodlibet cœli punctum circulus aliquis positionis à Cardinibus Meridiei & Septentrionis actus intelligi potest.

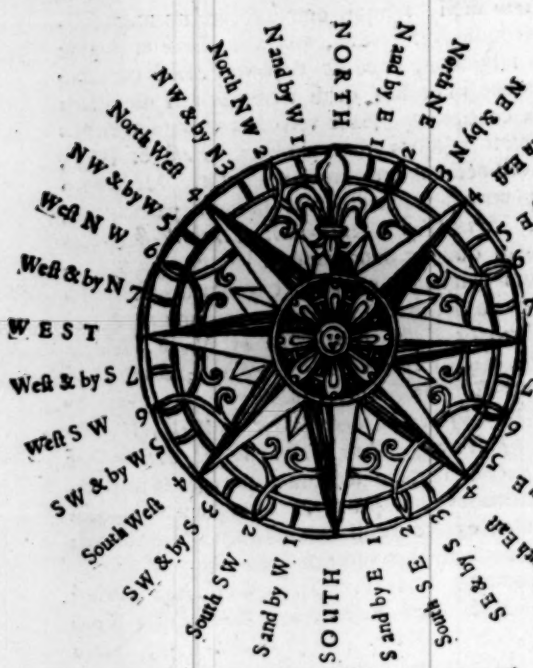
Sunt verò & Horizonti paralleli sui circuli minores, qui *Almucantarath* vocantur, & in Astrolabio ad certam elevationem poli constructo depinguntur, ostensuri altitudines siderum supra Horizontem.

De Meridiano non habeo quod dicam, nisi quòd ventorum pater sit. Quod adeò verum est, ut quo loco nullus est Meridianus, nulla sit quoque ventorum distinctio. Et jam videor mihi audire quærentem, quonam tandem loco nullus sit Meridianus? Dicam; sub polo, ubi Sol motu diurno haut unquam vel hilo fit altior semetipso, nec proinde vel oritur vel culminat; sed omnes æquè verticales Meridianorum instar habere possunt. Hîc igitur neque oriens est, neque meridies, neque occidens denique, vel Septentrio. Quod si verò in Zona quidem frigida consistas, at non sub ipso polo; jam antè diximus, fieri posse, ut ibi Sol multis diebus nec oriatur nec occidat, sed ad culmen tamen & imum cœli devolvatur quotidie; unde non obscura sequitur *ventorum* sive *plagarum* mundi discretio, quæ proinde à Meridiano circulo jure merito derivanda sit. Nam cardinales duo

*South*

*South* & *North* dicti, reliquis omnibus fundamentum substernunt; ideóque alter eorum, videlicet *North* in pyxide nautica lilio insignitur, unde & oppositus *South* continuò innotescit, atque inter hos quasi terminos ipsa meridiana linea extensa concipitur. Hanc verò alia ad angulos rectos decussans indicat reliquos duos cardines, *East* & *West*, quorum ille distinctionis ergo cruce insignitur. Medii verò Cardinalium utrinque proximorum nomina participant; *North-East*, *North-West*, *South-East*, *South-West*. Recensitorum octo quilibet duos habet à latere, qui principalium suorum nominibus retentis, cognomen adsciscunt à cardine, in quem declinant; sic enim appellantur: *North by West*, *North by East*; *North-East by North*, *North-East by East*; *East by North*, *East by South*; *South-East by East*, *South-East by South*; *South by East*, *South by West*; *South-West by South*, *South-West by West*; *West by South*, *West by North*; *North West by West*, *North-West by North*; laterales numero sedecim, qui cum octo principalibus constituunt viginti quatuor. Denique inter eosdem principales octo, exactè medii sunt octo alii qui mediorum inter cardines nominibus prænomen à cardine propiori mutuatum anteponunt, hi sunt: *North North-East*, *East North-East*; *East South-East*, *South South-East*; *South South-West*, *West South-West*; *West North-West*, *North North-West*. Ecce ventos triginta duos:

Qui



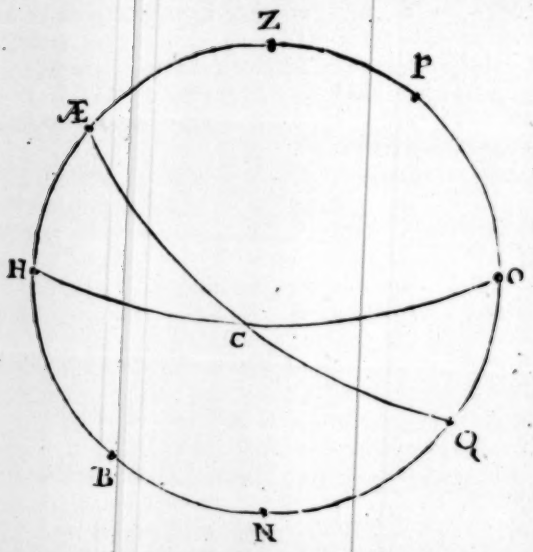

Qui per globum terraqueum continuati, totidem *Rumbos* constituunt; quorum qui per *South* & *North*, Meridianus est; cæterorum singuli intersecant Meridianos omnes ad angulos æquales. Et ex iis, qui per *East* & *West* ducitur, est vel Æquator, vel Æquatori parallelus aliquis circulus minor; reliqui sunt *loxodromiæ* in quolibet quadrante septem, à Meridiano versus Ortum & Occasum numerandi, quemadmodum in Schemate adjecto vides. Nec non interea versus quodlibet Horizontis punctum loxodromia aliqua porrecta intelligitur.

Expositis

Expositis hoc modo quatuor circulis principalibus atque eorum adjunctis, restat ut percenseamus, qui ex concursu & divisionibus eorum emergunt, angulos & arcûs. Et rectos quidem angulos efficere primarium quemque cum suis secundariis; jam ante memoratum est. Obliqui igitur sunt, quos quisque efficit cum cæteris non transeuntibus per polos suos; possuntque enumerari ordine sic: 1. Æquatoris & Ecliptícæ; 2. Æquatoris & Horizontis; (Æquatoris & Meridiani rectus est, quòd alter per alterius polos transeat;) 3. Ecliptícæ & Horizontis; 4. Ecliptícæ & Meridiani; (Horizontis & Meridiani rectus est;) 5. Meridiani & secundarii Æquatoris, sive circuli declinationis; 6. Meridiani & secundarii Horizontis, sive verticalis circuli.

Horum primus, quem Æquator & Ecliptica in principio Arietis & Libræ faciunt, semper est graduum viginti trium cum semisse, quantus videlicet est arcus Coluri Solstitiorum ex ipsa sectione verna vel autumnali tanquam polo descriptus, & inter principium Cancri & nonagesimum Æquatoris gradum comprehensus. Hic igitur arcus metitur obliquitatem Ecliptícæ, & declinationem Solis ab Æquatore maximam.

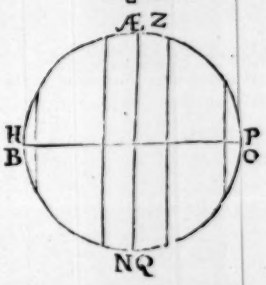
Similiter angulum, quem Æquator efficit cum Horizonte, metitur arcus Meridiani ex ipso cardine Orientis vel Occidentis tanquam polo descriptus, & inter Horizontem & Æquatorem comprehensus. Hic arcus est nobis Londini commorantibus graduum 38, min. 28. Et ejus complementum ab Æquatore nimirum ad verticem nostrum, est Latitudo nostri loci 51 grad. 32 min. cui semper æqualis est Elevatio poli, numeranda itidem in Meridiano à cardine Septentrionis ad polum arcticum. Æqualitas autem illa sic demonstratur:




Sit Æ Q Æquator, H O Horizon, Z Zenith, P Polus arcticus. Æ P arcus ab Æquatore ad polum eſt 90 graduum, & Z O à Zenith ad Horizontem eſt itidem 90 gr. Sed æquales hi arcus Æ P & Z O habent communem portionem Z P, quæ ſi ab utroque auferatur, reſtant Æ Z Latitudo, & P O Elevatio poli æquales. Cæterùm ſi pergamus hinc rectà verſus auſtrum unum milliare Anglicanum, jam uno minuto appropinquavimus Æquatori; ſi 60 milliaria confecerimus eodem itinere, jam integro gradu cœlum mutavimus. Ita quantò Z ſive vertex noſter Æquatori Æ ſit propior, tanto arcus Æ H, vel angulus Æquatoris & Horizontis Æ C H ſit major, donec accedente Z magis ac magis ad Æ, & ſimul recedente H magis ac magis ab eodem Æ, contingat, ut Z incidat tandem in ipſum Æ, hoc eſt Æquator tranſeat per Zenith,

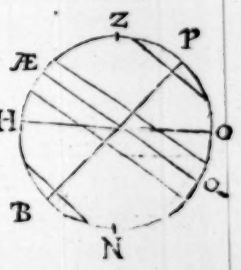
Zenith, ſive per polum Horizontis, adeóque faciat cum hoc angulum rectum, ſimu'que polus P procumbat in ipſum Horizontem in O punctum, & oppoſitus polus B elevetur ad H, ita ut neuter Polorum ſupra Horizontem exter. Hic nimirum ſitus eſt *Sphæræ rectæ*, ſic dictæ, quod & Æquator & omnes ejus paralleli ad angulos rectos inſiſtant Horizonti, à quo biſecantur nimirum ſinguli. Unde neceſſe eſt, nulla hîc ſidera latêre perpetuò ſub Horizonte, ſed ſpatio 24 dierum omnia ordinè oriri & occidere; & tantundem temporis conſumere moventia ſupra Horizontem, quantum infra; atque ob hoc perpetuum hîc durare æquinoctium.

*Sphæra Recta.*
Fig. B.



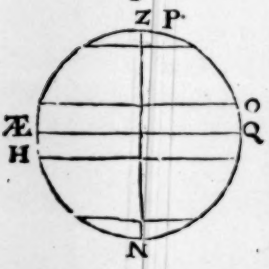

Sed & propter rectum Solis aſcenſum ac deſcenſum contingit, ut brevi tempore multum infra Horizontem prolabatur, unde crepuſcula ibidem contractiora apparere neceſſe eſt. Noſtro verò Climate, & ſimilibus, propter inclinatum Æquatorem & polum elevatum, obliquè aſcendentia ſidera, nec omnia quidem, poſitum *Sphæra obliquum* faciunt, qualem Figura C exhibet; ubi Æquator biſecatur ab Horizonte, itidem ut in Sphæra Rectâ, quapropter Sol iſtum quidem circulum decurrens diem facit æqualem nocti; at quò magis ab eodem recedit verſus polum elevatum, eò portiones parallelorum diurnorum ſupra Horizontem extantes evadunt

*Sphæra Obliqua.*
Fig. C.



majores, adeóque dies ad Tropicum uſque æſtivum continuo incremento noctes exuperant. Contrarium evenit, cùm Sol ab Æquatore verſus Tropicum hybernum deſcendit. Hic non abs re fuerit, notare quatuor anni tempeſtatum differentias: nam ab æquinoctio verno ad ſolſtitium æſtivum, dies longiores ſunt noctibus, & augentur continuò; inde à ſolſtitio æſtivo ad æquinoctium autumnale, longiores etiamnum ſunt dies noctibus, ſed decreſcunt; mox ab æquinoctio autumnali ad ſolſtitium hybernum, decreſcunt adhuc dies, ſed breviores evadunt noctibus; denique à ſolſtitio hyberno ad æquinoctium vernum, breviores adhuc ſunt dies noctibus, ſed rurſus augentur. Crepuſcula quoque propter obliquum Solis deſcenſum, diutiùs protrahuntur, quàm in Sphæra recta, ita ut alicubi per æſtatem totas noctes durent, veluti in Suecia, ubi vel ipſo noctis meridie librum abſque lucerna legas, quoniam Sol ibi tardè nec adeò profundè ſub Horizontem demergitur. Sed &, contrà quam antè, fieri poteſt, ut Polus P ab Horizonte O continuò elevetur magis magiſque, donec incidat in ipſum verticem Z, atque tum Æ punctum Æquatoris deprimitur uſque in H, & Q contrà elevatur in O, totuſque Æquator congruit Horizonti, & paralleli omnes Æquatoris, ſunt quoque paralleli Horizonti, qui poſitus *Sphæra* eſt *parallelus*, vide Fig. D; ubi Sol perluſtrans ſigna Zodiaci eis Æquatorem, atque adeò ſupra Horizontem ſita perpetuâ circumvolutione deſcribit diem longiſſimum ſex menſium: Inde profectus ſub Horizontem totis ſex menſibus nullus in conſpectum venit. Neque tamen per id temporis in perpetuis tenebris ſedent, ſi qui ibi incolunt; ſed quolibet menſe a Quadratura prima Lunæ uſque ad ultimam, dum Luna

*Sphæra Parallela.*
Fig. D.



Luna majori ſui orbis parte lucet, radiis ejus fruuntur: & poſt Solis infra Horizontem deſcenſum, donec 18 gradum declinationis aſſequatur in 21° ♏, nec non poſt reditum ejus ad 9° ♒ longiſſimum crepuſculum experiuntur. Poſtremò refractiones in aëre tam craſſo efficiunt, ut Sol aliquot diebus citiùs emergat ſupra, & tardius deſcendat infra Horizontem.

Sequitur Angulus, quem Ecliptica facit cum Horizonte, eóque recto vel obliquo. Et cum recto quidem ſingulæ partes Eclipticæ angulum conſtituunt æqualem angulo, quem eædem illæ partes ad Meridianum faciunt devolutæ. Cum utrovis autem Horizonte quem facit Ecliptica angulum metitur arcus à nonageſimo Eclipticæ gradu ad Horizontem incurvatus; poluſque iſtius arcûs eſt hic ipſe, quem vocant, *Orientis* (ſubaudi puncti Eclipticæ) *angulus.*

Quem verò angulum Meridianus ad polum efficit cum circulo aliquo declinationis, menſurat arcus Æquatoris numerandus à Meridiano ad circulum uſque declinationis per datum ſidus incedentem, vocaturque alias iſte angulus ſive arcus, *diſtantia* ſideris à *Meridiano.* Anguli denique, quem idem Meridianus ad Zenith efficit cum circulo aliquo verticali, menſura eſt Azimuth ſeu plaga ſideris, in Horizonte numeranda à cardine Meridiei vel Septentrionis ad punctum, quo verticalis per datum ſidus occurrit Horizonti. In globo terreſtri, ubi datum locum applicueris vertici, & ab eo per alium quemvis locum demiſeris verticalem; ſimilis prorſus *angulus* efficitur, quem *poſitionis* appellant.

In ſingulis denique circulis numerati *arcûs* ſortiuntur appellationes ſuas. In Æquatore cœleſti ſupputamus *Aſcenſionem rectam* ab initio Arietis ad punctum, quo circulus declinationis per datum ſidus occurrit Æquatori. Poſtea in hoc circulo declinationis, vel ejus vicem gerente Meridiano, numeratur inde ab Æquatore declinatio ſideris verſus polum arcticum *borea*, verſus antarcticum auſtralis. Sed *Aſcenſio Deſcenſiove obliqua* eſt numeratum ab Ariete punctum Æquatoris Horizontem tangens obliquum, ſimul atque datum

ſidus oritur vel occidit. Utriuſque aſcenſionis, rectæ videlicet & obliquæ, *differentia* vocatur *aſcenſionalis*. Similiter in Ecliptica ſupputamus *longitudinem* ab initio Arietis ad punctum, quo circulus latitudinis per datum ſidus occurrit Eclipticæ. Poſtea in hoc circulo latitudinis numeratur inde ab Ecliptica *latitudo* ſideris borea vel auſtralis. Terreſtris autem longitudo & latitudo nulla ſequitur Eclipticam; ſed in Æquatore terreſtri ſupputamus longitudinem à primo Meridiano ad punctum, quo alter Meridianus per datum locum occurrit Æquatori. Poſtea in hoc altero Meridiano numeratur inde ab Æquatore latitudo loci borea vel auſtralis. In Horizonte numeratur *amplitudo* ortiva & occidua inde à cardine Orientis vel Occidentis ad ſidus uſque oriens vel occidens, utraque borea vel auſtralis. In verticali ſumitur altitudo ſideris ſupra, depreſſiove ſub Horizontem.

Atquæ hæ ſunt definitiones terminorum, quibus utimur in Doctrina Sphærica; quibus expoſitis, pergendum nunc erat ad propoſitiones, ſive problemata, quorum gratiâ termini iſti, ſive appellationes primùm inventæ fuerunt: verùm in diſcentium gratiam inſeremus hîc nonnulla priùs, quæ ad motus aſtrorum communis præcipuum phænomenon, *tempus* inquam, & variam ejus diſtributionem pertinent.

## CAPUT II.

### *De Partibus Temporis.*

SUnt igitur partes temporis præcipuæ, *Dies*, *Hora*, *Menſis*, *Annus*.

Dies eſt vel *Naturalis*, vel *Artificialis*. Naturalis dies, Græcis Νυχθήμερον, eſt ſpatium 24 horarum, noctem pariter ac diem comprehendens. Artificialis dies eſt ſpatium temporis ab ortu Solis uſque ad occaſum. Dies *Civilis* & *Aſtronomicus* à Naturali non differt, niſi principio, prò Civi-

Civitatis consuetudine vel Astronomorum placito, ab ortu meridie, occasu, mediâ nocte variè arcessendo. Babylonii diem auspicabantur ab ortu (quod & Norimbergenses hodie sequuntur; Judæi & Athenienses ab occasu (quod idem Itali, Austriaci, Bohemi, Silesii nunc quoque faciunt;) Ægyptii & Romani olim à mediâ nocte (quod etiamnum apud Germanos, Gallos, aliásque Europæ gentes obtinet;) Astronomi plerique à meridie, ut *Ptolemæus*, *Alphonsini*, *Tycho Brahe*; *Copernicus* verò *Hipparchum* sequutus, à mediâ nocte.

Hora alia est *inæqualis*, alia *æqualis*. Inæqualis hora est pars duodecima diei artificialis, & pars itidem duodecima noctis. Dicitur aliàs *temporaria*, quòd diversis anni temporibus variæ sit quantitatis, prout dies artificiales alii aliis sunt longiores: sic hora diurna æstiva longior est hybernâ. Dicitur quoque hora eadem *Planetaria*, quòd singulis diei horis Planetam quendam ex septem præficere usitatum sit. Ita v. gr. diei Solis hora temporaria ab ortu prima Soli tribuitur, altera Veneri, tertia Mercurio, atque inde cæteræ ordinè Lunæ, Saturno, Jovi, Marti: unde fit, ut diei sequentis hora ab ortu prima Lunæ contingat, ac proinde isti hebdomadis diei nomen de suo imponat; quod idem in sequentibus ad septimanæ finem usque continuatur. Horarum inæqualium usus erat apud Judæos, Græcos, Romanos; quas clepsydris metiebantur.

Hora æqualis est pars vigesima quarta diei naturalis vel Astronomici. Tales hodie in usu sunt per universum ferè terrarum orbem. Hora una continet 60 Minuta prima, & Minutum unum primum 60 secunda, & sic porrò.

Mensis alius est *Solaris*, alius *Lunaris*.

Mensis Solaris est vel *Astronomicus*, quo scilicet Sol unum Eclipticæ signum conficit; vel *Civilis*, diebus constans 30 quandoque, aliàs 31, nonnunquam 28 vel 29, pro instituto Civitatis cujusque vel gentis.

Mensis Lunaris est similiter vel *Astronomicus*, vel *Civilis*.

Astronomicus mensis Lunaris est vel *periodicus*, quo

ſcilicet Luna à certo quodam Eclipticæ puncto, ad idem revolvitur; vel *ſynodicus*, quo Luna à Sole digreſſa ad eundem redit. Periodicus menſis eſt dierum 27 cum triente ferè, ſynodicus autem dierum 29 cum ſemiſſe proximè. Nam Luna ubi reliquerit Solem in aliquo Eclipticæ puncto, cùm ad idem revertitur, jam Sol inde proceſſit integro ferè ſigno, quare ut illum denuò aſſequatur Luna, opus eſt duobus ampliùs diebus.

Menſes Lunares civiles alii *pleni* ſunt dierum 30, alii *cavi* dierum 29. Hujuſmodi menſibus utebantur antiquitus Judæi, Græci, Romani, & hodie Mahumetani.

Annus quoque *Aſtronomicus* eſt, vel *Civilis*. Aſtronomicus alius eſt *Tropicus*, quo Sol ab aliquo Eclipticæ puncto ad idem revertitur; alius *Siderens*, quo Sol à fixa quadam ſtella ad eandem revolvitur, eſtque Tropico nonnihil auctior; quoniam Sol ubi fixam reliquerit in certo quodam Eclipticæ puncto, vertente anno rediens ad idem punctum, non ampliùs offendit eandem fixam, quæ interim motu lento octavæ ſphæræ 51″ progreſſa eſt, unde aliquot horæ minutis opus eſt, donec illam denuò aſſequatur. Hinc eſt, quod æquinoctia quotannis anticipent, & ratione reditûs Solis ad aſteriſmos Zodiaci integro ferè menſe citius contingant hodie, quàm olim ævo *Hipparchi*: atque hæc eſt, quam vocant, *præceſſio æquinoctiorum*.

Annus Civilis alius eſt *Solaris*, alius *Lunaris*; & uterque rurſus vel *vagus* vel *fixus*.

Annus *Solaris vagus* eſt dierum 365, nullâ ratione habitâ horarum excurrentium, quarum neglectu fit, ut quarto quoque anno uno die antevertat annus hic vagus noſtrum annum, adeóque quater 365 annis, hoc eſt 1460, initium ejus vagetur per ſingulas anni noſtri menſes ac dies; unde neceſſe eſt, æquinoctia & ſolſtitia ſimiliter vagari per omnes anni vagi dies. Uſi ſunt hoc anno Ægyptii, unde annus dicitur *Ægyptiacus*, duodecim menſibus conſtans dierum tricenûm, & diebus quinque ſub finem anni adjectis, quæ dicebantur ἐπαγόμενα.

Annus

Annus *Solaris fixus* est *Julianus* à *Julio Cæsare* authore nuncupatus, censeturque diebus 365 & horis abundantibus sex, quæ cùm quarto demum anno excrescant in diem solidum, hinc est, quòd quartus quisque lustri Juliani annus *bissextilis* est dierum 366; dicitur autem bissextilis à die inter 23 & 24 Februarii intercalato, quo fit, ut scribatur *bis sexto* Kalendas Martii.

*Fixus* autem quodammodo censeri potest annus noster Julianus, quòd intercalato, uti dictum, quolibet lustro die uno, retinentur æquinoctia & solstitia in sedibus suis, saltim per unius hominis ætatem. Ita nostro ævo æquinoctium vernum hæret in 10 die Martii, autumnale in 13 Septembris; solstitium æstivum in 11 Junii, hybernum in 11 Decembris.

Interim fatendum est, quantitatem anno tributam à Cæsare esse nimiam, quæ 11 ferè minutis horæ major est justâ. Atqui 11 illa minuta annis 131 excrescunt in diem solidum, ideoque annis 1260, quot intercedunt inter Concilium Nicænum Paschatis celebrandi terminos instituens, & *Gregorium* XIII. Pontificem eosdem terminos loco motos restituentem, evadunt illi dies propemodum 10. Cùm enim Concilii Nicæni tempore æquinoctium vernum hæreret 21 Martii, tempore Gregorii deprehensum est sensim adrepsisse 11 Martii. Quare cùm restituere cuperet Pontifex æquinoctium pristinæ sedi, exemit è Kalendario Juliano dies illos 10, & ne deinceps simili modo sublaberentur anni cardines, cavit, ut centesimus quisque Æræ Christianæ annus communis esset, qui secundum Julium debebat esse bissextilis, at quartus quisque centesimus utrique bissextilis maneret.

Annus *Lunaris vagus* est duodecim mensium synodicorum. Hujusmodi anno hodie utuntur Turcæ; unde fit, ut illorum menses per omnes anni tempestates vagentur annis circiter 30.

Annus *Lunaris fixus* est, qui intercalato, anno altero vel tertio, mense uno, quem embolimæum vocant, retinet anni cardines,

cardines, ne à menſibus ſuis dilabantur. In periodo Metonica 19 annorum, quæ tamen in uſum civilem nunquam recepta fuit, menſes intercalares ſunt 7. Tali anno uſi fuerunt Græci, & hos imitati Romani, ad Cæſarem uſque. Et hæc quidem de partibus temporis dicta ſufficiant.

Procedimus nunc ad uſum Doctrinæ Sphæricæ, & Capite quidem ſequenti deſcriptionem & uſum utriuſque globi præcipuum monſtrabimus; at ultimo Capite varia Problemata circa motum aſtrorum communem calculo Trigonometrico expediemus.

## CAPUT III.

*Complectens deſcriptionem & uſum præcipuum utriuſque globi, Cæleſtis nimirum & Terreſtris.*

EOrum, quæ ad globos pertinent, quædam ſunt utrique communia, quædam verò alterutri peculiaria. Et communium quidem alia ſunt extra ſuperficiem globi, alia verò in ipſa ſuperficie.

Extra ſuperficiem utriuſque globi conſpiciuntur,

1. *Duo poli*, circa quos globi volvuntur, quorum alter *Arcticus*, duabus arctis ſive urſis vicinus, idemque *Septentrionalis* à Septentrionibus, id eſt, ſeptem ſtellis plauſtri majoris; alter huic oppoſitus *Antarcticus* appellatur.

2. *Meridianus æneus*, cujus altera tantùm facies, quæ gradibus diſtincta viſitur, & per ipſos polos incedit, eſt verus Meridianus, atque hæc facies ſemper obvertenda eſt Orienti, quemadmodum polus Arcticus Aquiloni. Dividitur autem in quater 90 gradûs, quorum bis 90 incipiunt numerari ab ea parte Æquinoctialis, quæ eſt ſupra Horizontem, verſus utrumque polum; at reliqui bis 90 gradûs incipiunt ab utroque polo, & deſinunt in Æquinoctiali ſub Horizonte.

3. *Horizon ligneus*, cujus facies ſuperior refert verum Hori-

Horizontem, & dividitur in varios circulos, quorum intimus continet duodecim ſigna cœleſtia, nominibus & characteribus ſuis diſtincta, & in gradus tricenos diſtributa. Huic proximè jungitur Kalendarium Julianum pariter ac Gregorianum, utrumque in menſes & dies diſtributum. In extima ora extat circulus ventorum ſive plagarum mundi, quemadmodum hodie à naucleris appellitantur.

4. *Quadrans altitudinis*, cujus margo is, qui gradibus diſtinguitur, applicandus Meridiani gradui nonageſimo utrinque ab Horizonte computando. Numerantur autem in eo gradus ab Horizonte ſurſum ad ipſum uſque verticem ſive Zenith.

5. *Circulus Horarius* diviſus in bis 12 horas, quarum 12 meridiana ſurſum verſus Zenith, at 12 nocturna deorſum verſus Horizontem ſpectat; utraque verò faciei Meridiani Orientali & gradibus diſtinctæ congruere debet, ita ut polus *indicem horarium* geſtans ipſum centrum occuper, atque ipſe index motu diurno circumactus oſtendat horas in Orientali ſemicirculo antemeridianas, in occidentali pomeridianas.

6. *Pyxis nautica* pedamento impoſita, cujus ope globus ad mundi plagas dirigitur.

7. *Semicirculus poſitionis*, cujus extremitates cardinibus Meridiei & Septentrionis affigendæ, ita ut ipſe ſemicirculus inde ab Horizonte ad Meridianum uſque liberè ad quemvis ſitum elevari poſſit. Atque hæc quidem extra ſuperficiem utriuſque globi viſuntur.

At in ipſa ſuperficie delineantur præterea hi circuli:

1. *Æquinoctialis*, in gradus 360 diviſus, quorum numerationis initium eſt à ſectione verna, ſeu principio Arietis, indeque continuantur circumcirca, donec ad idem principium revertantur.

2. *Ecliptica* diviſa in ſigna 12, & horum quodlibet in gradus 30. Nomina & ſeries ſignorum memoriâ tenenda:

*Sunt*

♈ ♉ ♊ ♋ ♌ ♍

*Sunt Aries, Taurus, Gemini, Cancer, Leo, Virgo,*

♎ ♏ ♐ ♑ ♒ ♓

*Libraque, Scorpius, Arcitenens, Caper, Amphora, Pisces.*

Eclipticam Sol motu annuo peragrat; & si spatium illi addamus in latum utrinque octo circiter graduum, efficitur *Zodiacus* à duodecim asterismis, quorum plerique animalium similitudinem quandam habent, ita dictus; atque sub hoc circulo lato Luna & cæteri Planetæ motûs suos periodicos exercent.

Discernitur Ecliptica ab Æquinoctiali, quòd hic quidem dum volvitur globus, eundem perpetuò situm obtinet, atque eidem puncto Meridiani & Horizontis adjunctus manet; illa verò quolibet momento situm mutat, nunc elevata, nunc humilis, nunc huic, nunc isti gradui Æquatoris vel Horizontis applicata.

3. *Tropici duo*, *Cancri* nimirum & *Capricorni*, qui sunt limites excursuum Solis ab æquinoctiali in boream atque austrum, includentes utrinque obliquam Solis viam, id est, Eclipticam. Nec ineptè dici poterant *parallelorum Solis extremi.* Cùm enim Sol quotidie alium atque alium Eclipticæ gradum occupet motu suo annuo, fit ut gradus ille unà cum Sole abreptus motu diurno, circulum quendam describat Æquatori parallelum, adeóque tot evadant paralleli, quot sunt dies à brevissimo ad longissimum. Quanquam Sol non moratus in eodem gradu, sed revolutionis diurnæ spatio promotus ad vicinum, non perfectum describit parallelum, sed lineam potiùs spiralem; attamen harum spiralium distantia cùm sit exigua adeò, præsertim prope Tropicos; nihil impedit, quò minùs singulæ revolutiones, maximè extremæ, hoc est, ipsi Tropici, parallelorum loco haberi possint, id quod usui quotidiano satis est, & commoditate præstat.

4. *Polares duo*, *Arcticus & Antarcticus*, de quibus actum est Capite primo. Atque hæc quidem hactenus enarrata utrique globo sunt communia, quanquam Ecliptica & semi-

ſemicirculus poſitionis propriè pertinent ad globum cœleſtem tantùm; adduntur tamen etiam globo terreſtri, ut Phænomena, quæ motum Solis annuum ſequuntur, & cuſpides domorum, etiam per hunc, quando opus eſt, explicari poſſint.

Quæ verò alterutri globo peculiaria ſunt, partim ſunt circuli vel lineæ quædam curvæ, ut in globo Cœleſti duo Coluri, & circuli latitudinis; in Terreſtri Meridiani, paralleli & loxodromiæ, de quibus ſatis dictum eſt Capite primo: partim verò ſunt deformationes, in globo quidem Terreſtri Terrarum & Marium, quas Geographiæ contemplandas permittimus; at in globo Cœleſti Fixarum, & qui ex his conſtituuntur, Aſteriſmorum, ſive conſtellationum, numero 48, quorum 12 occupant Zodiacum, & nominibus diſtinguuntur iiſdem, quibus ſigna Eclipticæ anaſtra, ſive Dodecatemoria. Qui verò ab his vergunt ad boream Aſteriſmi numero 21, ſic appellantur:

*Urſa minor*, *Urſa major*, *Draco*, *Cepheus*, *Arctophylax (Bootes) Corona Gnoſſia*, *Hercules in genibus*, *Lyra*, *Cygnus*, *Caſſiopeia*, *Perſeus*, *Andromeda*, *Triangulum*, *Auriga*, *Pegaſus*, *Equiculus*, *Delphin*, *Sagitta*, *Aquila*, *Serpentarius*, *Serpens*.

At ab eodem Zodiaco in auſtrum recedunt imagines numero 15:

*Cetus*, *Eridanus*, *Lepus*, *Orion*, *Canis major*, *Canis minor*, *Argo navis*, *Hydra*, *Crater*, *Corvus*, *Centaurus*, *Lupus*, *Ara*, *Corona auſtralis*, *Piſcis auſtrinus*.

Præter has imagines 48 nobis conſpicuas, obſervatæ ſunt aliæ circa polum auſtralem numero 12:

*Phœnix*, *Grus*, *Indus*, *Xiphias*, *Pavo*, *Anſer*, *& Hyarus*, *Paſſer*, *Apus*, *Triquetrum*, *Muſca*, *Chama*-que *leon*.

Ne quid addam de *Via Lactea*, qui eſt circulus latus, candens, totum cœlum ambiens, nonnunquam duplici tramite, at plerumque ſimplici incedens. Hunc veterum nonnulli exhalationem quandam crediderunt in aëre ſuſpenſam; at noſtrum ſeculum innumeram minutarum fixarum congeriem

geriem esse deprehendit. Illæ verò stellulæ, quanquam situ & magnitudine differentes, in globo exhiberi non solent, sed Telescopio solo discernuntur; ideóque de iis non est quod hoc loco ingeramus plura.

Descriptionem globorum modò expositam sequitur usus eorundem, qui licet multiplex sit, præcipuè tamen, ad rem præsentem quod attinet, his ferè Problematis explicari potest.

Probl. 1. *Dati in globo terrestri loci longitudinem & latitudinem invenire.* Datum locum advolve Meridiano æneo (intellige semper faciei ejus orientali, numeris distinctæ) & gradus Æquatoris, qui tum sub Meridiano reperietur, quocunque numero insignitur, est ipsa longitudo quæsita. Tum ab Æquatore computabis in Meridiano æneo ad locum usque datum gradûs latitudinis, quæ erit Septentrionalis, si datus locus ab Æquatore recedat ad Septentrionem; australis autem, si ad austrum.

Probl. 2. *Datâ longitudine & latitudine; locum cui illa congruat in globo terrestri assignare.* Quære in Æquatore gradum longitudinis datæ, atque illum Meridiano æneo advolve. Tum ab Æquatore numera in Meridiano gradûs latitudinis datæ versus polum Arcticum vel Antarcticum, prout ipsa latitudo borea fuerit, vel australis; & punctum in quod desinit numeratio, est ipse locus quæsitus.

Probl. 3. *Globum utrumque ad datam latitudinem, vel elevationem poli aptare; nec non quadrantem altitudinis puncto verticali applicare; denique globos ope pyxidis nauticæ ad quatuor mundi cardines disponere.* Si latitudo loci data, sit borea, elevetur polus arcticus supra Horizontem; sin australis, Antarcticus: Tum à polo elevato versus Horizontem computa in Meridiano gradûs elevationis poli datæ, & punctum, in quod desinit numeratio, adjunge Horizonti; ita globus ad datam elevationem poli aptatus erit. Deinde ab Æquatore computa in Meridiano sursum gradûs latitudinis datæ (quæ semper æqualis est elevationi poli) & punctum, in quod desinit numeratio, erit vertex dati loci,

loci, quod vulgò dicitur Zenith. Huic igitur puncto Meridiani quadrans altitudinis affigatur cochleolâ suâ, ita ut margo gradibus distinctus cum dicto puncto coniscet. Denique pyxis nautica pedamento globi imposita diriget acu magneticâ oculum operantis versus austri & septentrionis cardines, & manus circumducet Horizontem ligneum, donec Meridianus æneus ad parallelismum cum acu perveniat, & Meridies Horizontis lignei respiciat verum Meridiem loci; ita fiet, ut & reliqui cardines globi cardinibus mundi congruant. Curandum est præterea, ut planum, cui insistit globus, Horizonti parallelum sit, adeóque Horizon ligneus cum vero Horizonte loci consentiat.

Probl. 4. *Gradum Solis, quem tenet in ecliptica, ope Kalendarii, & adjuncti circuli signorum, indagare; indeque locum ejus in ipsa ecliptica assignare.* Quære in Horizonte ligneo mensem & diem datum (observato Kalendariorum, Juliani & Gregoriani, discrimine, ne alterum pro altero sequaris perperam;) tum è regione diei inventi in intimo circulo, qui est signorum, invenies gradum & signum, in quo Sol isto die versatur. Deinde in ecliptica, quæ superficiei globi inscribitur, quære primùm signum modò exploratum, & in isto ligno gradum ipsum Solis.

Probl. 5. *Ascensionem rectam & declinationem Solis, vel stellæ cujusvis datæ invenire; indeque indicem horarium horæ duodecimæ aptare.* Inventum per Problema præcedens gradum Solis applica Meridiano, & nota gradum Æquinoctialis, qui Meridiano subjacet, is enim est Ascensio Recta Solis quæsita. Tum ab Æquinoctiali computa in Meridiano usque ad locum Solis in ecliptica, & numerus graduum sic inventus, est ipsa Declinatio Solis, borea vel australis, prout Sol ab Æquinoctiali recesserit versus polum Arcticum vel Antarcticum. Dum verò locus Solis Meridiano adhæret, adjunge indicem horarium horæ duodecimæ meridianæ. Eodem modo fixæ cujusvis locum applicabis Meridiano, & gradus Æquinoctialis culminans, erit ipsius fixæ Ascensio Recta; at distantia inter eandem fixam & Æqui-

Æquinoctialem intercepta, eſt Declinatio ſtellæ boreæ vel auſtralis.

Probl. 6. *Altitudinem Solis vel datæ fixæ meridianam quadrante, vel alio inſtrumento idoneo rimari.* Quando Sol eſt in Meridiano (quod acus Magnetica oſtendere poteſt) adhibito quadrante eleva latus dioptris inſtructum, donec radius Solis per dioptræ centro propioris foramen minutulum incidat in alterius dioptræ foramen, & obſerva gradum limbi, quem perpendiculum liberè dependens abſcindit. Tum arcus limbi inter latus alterum (quod dioptris inſtructum non eſt) & perpendiculum interceptus, exhibet altitudinem Solis quæſitam. At à latere quadrantis dioptris inſtructo ad perpendiculum uſque, eſt diſtantia Solis à vertice. Fixarum altitudo captatur eodem modo, hoc ſolo diſcrimine, quòd radius ſtellæ, non itidem ut Solis conſpicuus, excipiendus eſt oculo per utramque dioptram illabens.

Probl. 7. *Datâ Declinatione, & altitudine meridianâ Solis, vel fixæ cujuſvis; latitudinem loci, ſive elevationem poli invenire.* Altitudinem ſideris culminantis auſer à 90 gradibus, reſtat diſtantia ejus à vertice. Tum ſi ſidus emineat ſupra Æquinoctialem, *addè* diſtantiæ à vertice ipſam declinationem; ſi verò ſidus culminans Æquinoctiali humilius ſit, *auſer* declinationem ejus à diſtantiâ à vertice; & conſtitues latitudinem loci quæſitam, cui ſemper æqualis eſt altitudo poli.

Probl. 8. *Datâ aſcenſione rectâ Solis & fixæ cujuſvis; tempus culminationis ejuſdem fixæ invenire.* Aſcenſionem rectam Solis auſer ab Aſcenſione recta fixæ (ſuffectis, ſi opus ſit, 360 gradibus;) ita reſtat arcus Æquatoris à meridie ad momentum uſque culminationis ſtellæ elapſus. Hunc arcum convertes in tempus, dividendo gradûs datos per 15, nam quotus exhibebit *horas*; tum gradûs à diviſione reliquos multiplicando per 4, efficies *minuta horaria*. Similiter minuta gradibus adhærentia divides per 15, & quotus exhibebit etiamnum *minuta horaria*. Denique minuta à diviſione reliqua ſi multiplices per 4, habebis *ſecunda horaria*.

*horaria.* Conflatum ex horis, minutis & ſecundis tempus à meridie computatum oſtendit ipſum momentum culminationis.

Probl. 9. *Dato loco Solis, vel fixæ cujuſvis; aſcenſionem ejus, & deſcenſionem obliquam, nec non amplitudinem ortivam & occiduam invenire.* Datum locum Solis, vel fixæ, adjunge Horizonti ortivo, & nota gradum Æquatoris, qui unà aſcendit; hic enim vocatur Aſcenſio obliqua Solis, vel ſtellæ. Tum à cardine Orientis, hoc eſt, ab interſectione Æquatoris & Horizontis ad locum uſque Solis, vel fixæ, arcus in Horizonte interceptus, eſt amplitudo ſideris ortiva. Sin eundem locum Solis, vel ſtellæ, adjungas Horizonti occiduo; erit gradus Æquatoris unà deſcendens, Deſcenſio obliqua Solis, vel ſtellæ. Et à cardine Occidentis, hoc eſt, ab interſectione alterâ Æquatoris & Horizontis ad ſidus uſque occidens, arcus in Horizonte numeratus, eſt amplitudo Solis, vel ſtellæ, occidua.

Probl. 10. *Datâ Aſcenſione Solis, vel fixæ, rectâ pariter atque obliquâ; dimidiatam eorum moram ſupra vel infra Horizontem, nec non longitudinem diei & noctis, horam item ortûs & occaſûs Solis invenire.* Dati ſideris Aſcenſionem rectam auſer ab obliqua, vel obliquam à recta, prout hæc vel illa major minorve extiterit; quod reſtat, eſt *differentia aſcenſionalis.* Hanc convertes in tempus (quemadmodum ſuprà Problemate 8. docuimus) quod, declinante ſidere verſus polum elevatum, additum ſex horis, declinante autem ſidere verſus polum depreſſum, detractum ſex horis, exhibet dimidiatam ſideris moram ſupra Horizontem; at hujus complementum ad 12 horas, eſt dimidiata ſideris mora infra Horizontem. Dimidiata mora Solis ſupra Horizontem ſi computetur à meridie, extabit hora Occaſûs Solis; at dimidiata mora Solis infra Horizontem computata à media nocte, exhibet horam Ortûs Solis. Porrò dimidiata Solis mora ſupra Horizontem ſi duplicetur, extat longitudo diei; & dimidiatæ moræ infra Horizontem duplum eſt longitudo noctis.

Quòd ſi indicem horarium aptaveris horæ duodecimæ, cùm

locus Solis eſt ſub Meridiano, tum adduxeris locum Solis ad Horizontem ortivum, oſtendet index horam ortûs Solis: eundem verò locum Solis adduxeris ad Horizontem occiduum; oſtendet index horam occaſûs Solis. Unde porrò facile eſt computare longitudinem diei & noctis.

Probl. 11. *Dato tempore culminationis ſtellæ, & dimidiatâ ejus morâ ſupra Horizontem; horam ortûs & occaſûs ejuſdem ſtellæ invenire.* Si momento culminationis per Problema 8. invento detrahas dimidiatam ſtellæ moram ſupra Horizontem, habebis horam ortûs ſtellæ: at eidem momento culminationis, addas dimidiatam ſtellæ moram ſupra Horizontem, conflabis horam occaſûs ſtellæ, computandam utrobique à meridie. Quòd ſi indicem horarium applices 12 meridianæ, cùm locus Solis culminat, tum adducas datam ſtellam ad Horizontem ortivum vel occiduum; oſtendet index horam ortûs vel occaſûs ſtellæ.

Probl. 12. *Invenire gradum ecliptica, qui cum data ſtella oritur, vel occidit; indeque ortum & occaſum ſtellæ Coſmicum & Acronychum patefacere.* Datam ſtellam adjunge Horizonti ortivo, vel occiduo, & nota gradum ecliptica, qui unà oritur, vel occidit. Tum in Horizonte ligneo quære lignum & gradum, quem cum ſtella oriri, vel occidere deprehenderas, & è regione gradûs coorientis reperies in Calendario (Juliano, vel Gregoriano) menſem & diem ortûs ſtellæ Coſmici. Et ſi quæras in eodem Horizonte ligneo gradum coorienti gradui oppoſitum, invenies in Calendario menſem & diem occaſûs ſtellæ Coſmici. At è regione gradûs cooccidentis reperies diem occaſûs Acronychi. Denique gradui coocidenti gradus oppoſitus patefaciet diem ortûs Acronychi.

Probl. 13. *Datâ latitudine loci, & gradu ecliptica, qui cum ſtella oritur vel occidit; ortum ejus & occaſum heliacum definire.* Datam ſtellam adjunge Horizonti ortivo, tum quadrantem altitudinis circumduc in plaga occidentali, donec in eo gradus duodecimus (ſi ſtella ſit magnitudinis primæ) occurrat ecliptica; tum nota gradum ecliptica, ubi ſit occurſus,

cursus, is enim est, qui 12 gradibus elevatur supra Horizontem occiduum, quando stella oritur; ergo eodem momento gradus ecliptiæ oppositus deprimitur 12 gradibus infra Horizontem ortivum; & si quæras hunc gradum in Horizonte ligneo, invenies è regione diem ortûs stellæ heliaci, quo nimirum ex radiis Solis manè emergere incipit. Si stella fuisset magnitudinis secundæ, oportuisset observare gradum ecliptiæ depressum 13 gradibus; pro stella tertiæ magnitudinis 14 grad. depressio requiritur, & sic deinceps. Quod si quæras occasum stellæ heliacum, adjunges ipsam stellam Horizonti occiduo, & quadrantem altitudinis circumduces in plaga orientali, donec gradus in eo 12 vel 13 (prout stella fuerit magnitudinis primæ, vel secundæ) occurrat ecliptiæ, tum gradum ecliptiæ, in quo fit occursus, notabis; nam qui huic opponitur gradus ecliptiæ totidem gradibus demersus est infra Horizontem occiduum, qui proinde quæsitus in Horizonte ligneo exhibet è regione diem occasûs stellæ Heliaci.

Probl. 14. *Datâ latitudine loci, & loco Solis; initium & finem crepusculi matutini & vespertini invenire.* Composito globo ad latitudinem loci datam, per Probl. 3. & aptato indice horario horæ duodecimæ, quando locus Solis est in Meridiano; tum adducto gradu ecliptiæ, qui loco Solis opponitur, ad plagam occidentalem; unâ manu volves globum, & altera circumduces quadrantem altitudinis, donec oppositus Soli gradus occurrat gradui quadrantis 18; & ostendet index horam initii crepusculi matutini. Sin gradum Soli oppositum adducas ad plagam orientalem, eumque ibi facias occurrere gradui quadrantis 18; ostendet index horam, quâ crepusculum vespertinum desinit.

Probl. 15. *Datâ latitudine loci, & loco Solis, si præterea ex his tribus, nimirum* horâ diei vel noctis, *nec non* Altitudine, *& Azimutho Solis vel stellæ, unicum detur; reliqua duo invenire.* Compone globum ad latitudinem loci datam; locum Solis adjunge Meridiano, & indicem horæ duodecimæ. Tum si *hora* detur, adduc indicem, voluto globo, ad ho-

ram datam, firmatoque in iſto ſitu globo, adduc quadrantem ad locum Solis, vel ſtellæ; & in margine quadrantis habebis altitudinem quæſitam, ad pedem verò quadrantis in Horizonte apparebit Azimuthum Solis, vel ſtellæ, numerandum ab interſectione Meridiani & Horizontis (auſtrali vel ſeptentrionali) ad ipſum uſque quadrantis pedem. Sin *altitudo* detur, unâ manu volves globum, alterâ circumduces quadrantem, donec locus Solis vel ſtellæ occurrat dato gradui altitudinis in quadrante: tum index oſtendet horam, & pes quadrantis Azimuthum. Dato verò *Azimutho*, adjunge pedem quadrantis ipſi Azimutho dato, & volve globum, donec locus Solis vel ſtellæ appellat ad marginem quadrantis gradibus diſtinctum; oſtendet Sol ipſe vel ſtella altitudinem ſuam in quadrante, & index horam.

Probl. 16. *Datorum in globo terreſtri duorum locorum diſtantiam, & angulum poſitionis invenire.* Vocemus docendi gratiâ, unum datorum locorum *primum*, & alterum *ſecundum*. Exploratâ per Probl. 1. loci primi latitudine, compone globum terreſtrem ad eam latitudinem, & ipſum locum primum advolve Meridiano, firmatoque globo in iſto ſitu, & aptato quadrante altitudinis ipſo vertici (ubi tunc erit locus primus) adjunge quadrantem loco ſecundo. Quo facto numerabis gradûs *diſtantiæ* à vertice ad locum uſque ſecundum, at *anguli poſitionis* in Horizonte inter Meridianum & pedem quadrantis.

Probl. 17. *Dato tempore & loco; Thema cœli erigere.* Compoſito globo cœleſti (vel ſi hic abſit, terreſtri) ad dati loci latitudinem, inveſtigatum locum Solis dato tempori congruentem adjunge Meridiano, & indicem horæ duodecimæ; tum volve globum, donec index oſtendat horam datam: vel ſi accuratiùs operari libeat, inventæ per Probl. 5. Aſcenſioni Rectæ Solis adjice gradûs, quot competunt horis & minutis à meridie elapſis, computando pro qualibet hora gradûs 15, & pro quaternis minutis horariis gradûs ſingulos; abjectis, ſi ſit opus, gradibus 360; ita conflabis Aſcenſionem Rectam Medii Cœli, ſive gradum Æquinoctialis

noctialis dato temporis momento culminantem, ideoque sub Meridiano collocandum. Tum semicirculi positionis extremitates cardinibus Meridici & Septentrionis affige. Mox à gradu Æquatoris culminante computa in ipso Æquinoctiali versus orientem gradûs 30, & per ipsum 30 gradum traduc semicirculum positionis, & observa gradum, quo is secat eclipticam, is enim est cuspis domûs *undecimæ*, quam adnotabis in charta. Rursus admove semicirculum positionis gradui Æquinoctialis, inde à culminante gradu, sexagesimo, & nota gradum, quo secatur ecliptica, ita acquires cuspidem domûs *duodecimæ*, notandum similiter in charta. Deinde transfer semicirculum positionis ad plagam occidentalem, & à gradu Æquatoris culminante computa versus occidentem gradûs 30, & per punctum Æquatoris, ubi definit numeratio, trajice semicirculum positionis, qui quo loco secat eclipticam, ostendit cuspidem domûs *nonæ*. Denique per gradum Æquatoris inde à Meridiano 60 trajectus semicirculus positionis ostendit in ecliptica cuspidem domûs *octavæ*. Ipse verò Meridianus secat eclipticam in cuspide decimæ, at Horizon ortivus quo loco secat eclipticam, exhibet cuspidem *primæ*, quæ *ascendens* vocatur, & *Horoscopus*; occiduus verò Horizon prodit in eadem ecliptica cuspidem *septimæ*, quæ quemadmodum è diametro opponitur primæ, ita & octavæ opponitur *secunda*, & nonæ *tertia*, & undecimæ *quinta*, & duodecimæ *sexta*.

Probl. 18. *Erecti thematis punctum quodvis ad punctum quodvis dirigere.* Si Planetæ & aspectui cuivis locum suum assignes in Zodiaco secundum longitudinem & latitudinem, & eligas Planetam quemvis vel gradum ecliptice, quem dirigere velis, vocabis hunc, docendi gratiâ, *locum primum*; & locum ad quem istum primum dirigere est animus, vocabis *secundum*. Tum per locum primum, (qui & *Significator* dici solet) trajicito semicirculum positionis, & quo loco is secat Æquinoctialem, eum gradum diligenter notato. Retento autem semicirculo positionis in isto situ, volve globum versus occidentem, donec locus secundus appellat ad

ſemicirculum poſitionis, & tum viciſſim obſerva gradum Æquinoctialis, qui illi ſubjacet. Auſer gradum prius notatum à poſteriori (ſuffectis, ſi opus ſit, 360°;) quod reſtat, eſt *arcus directionis* quæſitus.

## CAPUT IV.

*Complectens varia problemata circa motum aſtrorum communem, calculo Trigonometrico expedita.*

DOctrinæ Sphæricæ finis eſt, ad datum tempus & locum punctorum Cœli & Terræ ſitum exhibere, & viciſſim ex poſitu ſiderum tempus & locum noſtrum concludere.

Nimirum, ut in problematis ſolet, ex datis ſive notis ubique ignotum elicitur: Illa autem data non niſi ſenſu per obſervationes acquiruntur. Sed enim quas experientia poſſedit rationes, prudentia ſolers in futurum proſpexit, quæ obſervatis æquipollere queant. Itaque noſtris uſibus Sphæricæ, quam docemus, operâ reconditæ ſunt longitudines & latitudines punctorum terraquei globi in Abaco Geographico; ſiderumque in Aſtronomia Theorica, vel ex hac derivatis ephemeridibus: unde viciſſim depromi poſſunt, verſandis pro re nata rurſum prorſum problematis. Neque enim nunc id agimus, ut quo pacto data ſingula acquirantur oſtendamus, quod poſtea fiet tamen ſuo loco; ſed hic tantum docemus, quomodo ex datis quæſitum ſit eruendum, ut hâc arte inſtructus ſcias peritè tractare, quæ deinceps objicientur. Impedimento eſſet enim, ſi omnibus paratis, addiſcere tum demum deberes, quomodo per ea in quæſiti notitiam deveniatur. Ideoque Trigonometriæ Sphæricorum peritum eſſe oportet, qui hæc problemata ſolvere aggreditur, ut commemoratis tribus partibus Trianguli, tanquam datis, ſimulque indicatâ parte quæſitâ, ſtatim ſciat opperationem inſtituere; ne ſit opus ad quodque problema

Regulas

Regulas Trigonometriæ inculcare. Præterea ordinem in ſequentibus problematis obſervabimus qualem circulis quatuor principalibus ſuprà dedimus; ita quidem, ut ſitum cujuſque puncti reſpectu Æquatoris primùm exploremus, deinde reſpectu Ecliptiæ, tum Horizontis & Meridiani, quam porrò diſtantiam habeant ab invicem, & quomodo ad circulos poſitionum referantur. Sed & in ſingulis oſtendemus modum problemata invertendi, ut quæ priùs erant data, mox fiant quæſita & viciſſim. Ne verò longi ſimus deinceps in explicatione Schematum, placuit quodvis Sphæræ punctum, circulumve iiſdem ubique notis inſignire, quod etiam Lectoris phantaſiæ ac memoriæ pariter adjumentum ſatis oportunum adferet. Intelligatur igitur ubique

P Polus.
Æ Q Æquator.
P P Circulus declinationis.
F Polus Ecliptiæ.
E C Ecliptica.
F F Circulus latitudinis.
♈ Interſectio verna.
♎ Interſectio autumnalis.
A Aſcendens } punctum Ec-
D Deſcendens } lipticæ.
Z Zenith.
N Nadir.
H O Horizon.
Z N Verticalis.
Or Orientis } cardo } polus
Oc Occidentis } merid.
Circulo integro, Meridianus.
R Rectus angulus.
☉ Sol.
S Sidus, Sol vel ſtella.
*b* borealis } latitudo, declina-
*m* merid. } tio, vel amplitudo.

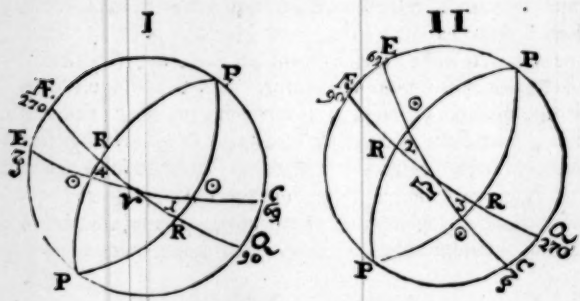
## PROBLEMA I.

*Datâ Longitudine Solis (vel alterius ſideris in Eclipticâ ſiti;) Declinationem ejuſdem, & Aſcenſionem rectam, nec non angulum Ecliptica & Meridiani invenire.*

In hoc Problemate datur Situs ſideris reſpectu Ecliptiæ, & quæritur ſitus ejus reſpectu Æquatoris.

Fig. I. vel II. elige quadrantem, in quo Sol verſatur, qui in figura inſignitur aliquo numerorum 1, 2, 3, vel 4, eſtque

primus quadrans vernus, ab initio Arietis ad initium Cancri, &c. mox in Triangulo R ♈ ⊙, vel R ♎ ⊙




Dantur præter rectum ad R
- 1. Angulus ♈ vel ♎ 23°.50.
- 2. ♈ ⊙ vel ♎ ⊙, distantia Solis ab Æquinoctio propiori, numeranda ad gradum usque Longitudinis datum.

Quæritur
- 1. R ⊙ Declinatio Solis, pro signo, quod occupat, borea vel meridionalis.
- 2. ♈ R vel ♎ R arcus, qui in quadrante Æquatoris
  - 1. manet
  - 2. subtractus ex 180° fit
  - 3. additus ad 180° fit
  - 4. subtractus ex 360° fit

  } Ascensio recta Solis.
- 3. Ang. ⊙, Eclipticæ & Meridiani.

Exemplum. *Detur* Longitudo Solis 27.90⅝ ♌. Sol versatur in quarto quadrante, ergo ♈ ⊙ distantia ab Æquinoctio propiori est 2.09⅝. *Invenitur* 1. R ⊙ Declinatio Solis 0.83⅝. 2. ♈ R 1.92⅝ arcus subtrahendus ex 360°, relinquitur Ascensio recta Solis 358°.07⅝. 3. Angulus ⊙ Eclipticæ & Meridiani 66.51.

CON-

## Conversa.

*Data Declinatione vel Aſcenſione rectâ Solis; Longitudinem ejuſdem invenire.*

Hîc datur ſitus Solis reſpectu Æquatoris, & quæritur ſitus ejus in Ecliptica.

Elige quadrantem, in quo Sol verſatur, qui ex Aſcenſione Rectâ datâ innoteſcit; at datâ Declinatione, indicari debet quadrans. Tum in Triangulo R ♈ ☉, vel R ♎ ☉,

dantur præter rectum ad R
1. Ang. ♈ vel ♎ 23°.50.
2. Crus alterutrum, R ☉ Declinatio Solis, vel R ♈ (R ♎) arcus in Æquatore numerandus ab Æquinoctio propiori ad gradum uſque Aſcenſionis rectæ.

Quæritur ♈ ☉ vel ♎ ☉ diſtantia Solis ab Æquinoctio propiori, quam ab hoc ipſo numerabis in Ecliptica ad gradum uſque Longitudinis quæſitum.

Exemplum. *Detur* Aſcenſio recta Solis 357°.63. *Invenitur* Longitudo ejus 27°.42 ♓.

## Problema II.

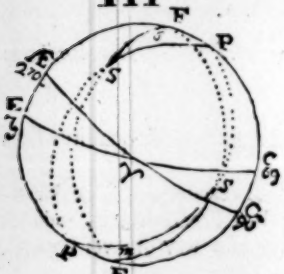
*Datâ Longitudine & Latitudine ſideris extra Eclipticam ſiti; Declinationem ejuſdem, & Aſcenſionem rectam invenire.*

Hîc datur ſitus ſideris reſpectu Ecliptiæ, licèt extra hanc verſantis, & quæritur ſitus ejus reſpectu Æquatoris.

Cùm Longitudo ſideris incidit in ſignum aliquod {aſcendens Fig. III. / deſcendens Fig. IV.} elige Triangulum P F S, pro latitudine ſideris datâ boreum, vel meridionale, quod literæ *b* & *m* inſcriptæ innuunt, inque electo

*dantur*

III




IV

*dantur* protinus

1. P F Distantia polorum Æquatoris & Eclipticæ 23°.50.
2. Angulus F, quem mensurat arcus Eclipticæ interceptus cruribus F P & F S, quorum hoc longitudinem sideris productum, illud punctum solstitiale offendit.
3. F S Complementum latitudinis datæ sideris.

*Quæritur*

1. P S Complementum Declinationis.
2. Angulus P, quem mensurat arcus Æquatoris interceptus cruribus P F & P S, quorum hoc Ascensionem rectam sideris, illud gradum Æquatoris 270 vel 90 offendit.

**Exemplum.** *Detur* Capitis Andromedæ, quæ est stella secundæ magnitudinis, Longitudo ad annum currentem 1662, grad. 9.64 ♈, & Latitudo 25.70 ♄. Longitudo sideris incidit in Arietem signum ascendens; ergo Fig. III. eligis Triangulum P F S, exigente latitudine, boreum, in quo dantur 1. P F distantia polorum Æquatoris & Eclipticæ 23.50. 2. Ang. F, quem mensurat arcus Eclipticæ interceptus cruribus F P & F S, quorum hoc productum offendit Longitudinem sideris 9.64 ♈, illud puncto Solstitiali ♋ occurrit: numerantur autem à 9.64 ♈ ad initium usque ♋ 80°.36, tantus est igitur angulus F. 3. F S Complementum

tum Latitudinis datæ ſideris 64°.30. *Invenitur* 1. P S Complementum Declinationis 62°.75, ergo Declinatio ſtellæ eſt 27°.25. 2. Ang. P 87.78 addendus ad 270°, ut fiat Aſcenſio recta ſtellæ 357°.78.

## Converſa.

*Datâ Declinatione, & Aſcenſione Rectâ ſideris; Longitudinem ejuſdem, & Latitudinem invenire.*

Cùm Aſcenſio recta ſideris incidit in quadrantem Æquatoris { primum vel quartum, Fig. III. / ſecundum vel tertium, Fig. IV. } elige Triangulum P F S pro declinatione ſideris boreum vel meridionale, in quo

*dantur protinus*
1. P F Diſtantia polorum Æquatoris & Eclipticæ 23°.30.
2. P S Complementum Declinationis datæ ſideris.
3. Ang. P, quem menſurat arcus Æquatoris interceptus cruribus P F & P S, quorum hoc Aſcenſionem rectam ſideris productum, illud gradum Æquatoris 270 vel 90 offendit.

*Quæritur*
1. Ang. F, quem menſurat arcus Eclipticæ interceptus cruribus F P & F S, quorum hoc Longitudinem ſideris, illud punctum ſolſtitiale offendit.
2. F S Complementum latitudinis.

## Problema III.

*Datâ Elevatione poli, & Declinatione ſideris: differentiam ejus aſcenſionalem, & ex hac (nec non Aſcenſione rectâ ſideris pariter datâ) Aſcenſionem obliquam, arcum ſemidiurnum, moram ſideris ſupra & infra Horizontem; Amplitudinem ortivam & occiduam; angulum demique Orientis (ſcil. puncti Eclipticæ) invenire.*

Hìc datur ſitus ſideris reſpectu Æquatoris, & quæritur ſitus ejus reſpectu Horizontis obliqui dati.

Fig.

Fig. V. in Triangulo R Or S, pro Declinatione ſideris, boreo vel meridionali

*dantur* præter rectum ad R { 1. Ang. Or. qui eſt Æquatoris & Horizontis Londini 38°.47. 2. R S Declinatio ſideris data.

*Quæritur* { 1. Or R Differentia Aſcenſionalis, quæ declinante ſidere verſus

Polum { Elevatum { Detracta ex Aſcenſione rectâ dat Aſcenſionem Obliquam. Addita { Aſcenſioni rectæ dat Deſcenſionem obliquam. Nonaginta gradibus dat arcum ſemidiurnum.

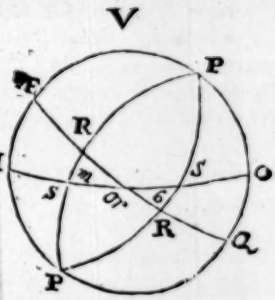
Polum { Depreſſum { Addita Aſcenſioni rectæ dat Aſcenſionem obliquam. Detracta ex { Aſcenſione rectâ dat deſcenſionem obliquam. Nonaginta gradibus dat arcum ſemidiurnum.

Arcus ſemidiurnus in horas converſus dat dimidiatam ſideris moram ſupra Horizontem, cujus complementum ad 12 horas eſt dimidiata mora infra Horizontem.

2. Or S Amplitudo ortiva, pro Declinatione, borea vel meridionalis, cui æqualis eſt Amplitudo occidua.

3. Angulus S, qui ſubtractus in ſignis { Aſcendentibus ex angulo Eclipticæ & Meridiani / Deſcendentibus ex complemento anguli Eclipticæ & Meridiani ad 180° } dat angulum Orientis.

Exemplum I. *Detur* Elevatio poli 51°.53, & Declinatio Solis 0°.835 *m*. In Triangulo R Or S, exigente Declinasione, meridionali dantur præter rectum ad R, 1. Ang. Or 38.47. 2. R S Declinatio Solis 0.835. Invenitur 1. Or R Differentia aſcenſionalis 1°.05, quæ, declinante hîc Sole verſus polum depreſſum, addita Aſcenſioni Rectæ ſuprà inventæ




ventæ 358.076, dat Aſcenſionem obliquam 359.126, detracta verò ex eadem Aſcenſione rectâ 358.076, dat Deſcenſionem obliquam 357.026, detracta item ex 90°, dat arcum ſemidiurnum 88.95, qui in horas converſus dat dimidiatam Solis moram ſupra Horizontem 5 hor. 55′ 48″, cujus complementum ad 12 horas eſt dimidiata Solis mora infra Horizontem 6 hor. 4′ 12″. Duplicetur autem illa ſuperna mora, fiet Longitudo diei 11 hor. 51′ 36″ & hæc infera, fiet Longitudo noctis 12 hor. 8′ 24″. 2. Or S Amplitudo ortiva Solis 1.34 *m*. 3. Ang. S 51.54, qui ſubtractus, quando hoc loco ſignum eſt Aſcendens ♈, ex angulo Eclipticæ & Meridiani ſuprà invento 66.51, dat angulum Orientis puncti Eclipticæ 14.97.

Exemplum II. *Detur* Elevatio poli 51.53, & Declinatio Capitis Andromedæ 27.25. *Invenitur* Differentia aſcenſionalis 40.40. Amplitudo ortiva 47.39 *b*. Aſcenſio obliqua 317.38. Deſcenſio obliqua 38.18. Arcus ſemidiurnus 130.40. Mora ſtellæ ſupra Horizontem 17 hor. 31′ 12″, & infra Horizontem 6 hor. 28′ 48″.

## Converſa.

*Datâ Declinatione Solis & Longitudine diei; Elevationem poli invenire.*

In Triangulo R Or S, pro Declinatione Solis, boreo vel meridionali *dantur* præter rectum ad R { 1. R S Declinatio Solis. 2. R Or Differentia aſcenſionalis, quam exhibet tempus, quo Longitudo diei data 12 horis major vel minor eſt, dimidiatum & in gradus converſum.

Hinc

*Quæritur* Angulus Or Complementum Elevationis poli.

Exemplum. *Detur* Declinatio Solis maxima 23.50 *b.* simulque longissima dies Londini 16 hor. 25'.26". In Triangulo R Or S, exigente Declinatione, boreo *dantur* præter rectum ad R 1. RS Declinatio Solis 23.50. 2. R Or Differentia ascensionalis, quam acquires, si temporis, quo longissima dies superat 12 horas, nimirum 4 hor. 25'.26" dimidium 2 hor. 12' 43" convertas in gradus, fiunt 33.18. Invenitur Angulus Or 38.47, cujus complementum 51.53 est Elevatio poli quæsita.

Hoc Problema usum habet in Geographia, ubi datâ Climatis cujusque longissimi diei quantitate, invenitur Elevatio poli eidem Climati competens.

## Problema IV.

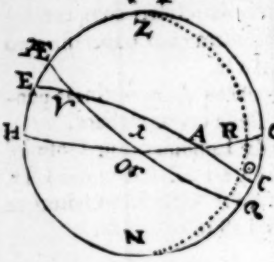
*Datâ Elevatione poli, & Ascensione obliquâ Stellæ; Ortum ejus Cosmicum, Acronychum, Heliacum invenire.*

*Cosmicus* ortus vel occasus idem est qui matutinus; *Acronychus* autem vespertinus, ille oriente Sole, hic occidente contingens: Heliacus ortus est, cùm stella ex radiis Solis emergere; occasus, cùm iisdem occultari incipit. Ut vero stellæ conspiciantur, certa requiritur Solis infra Horizontem depressio, qui arcus visionis appellatur, estque pro luce sideris, major vel minor. Ex *Ptolomæi* sententia Venus arcum postulat 5 graduum, quanquam in maximis elongationibus vel interdiu conspicitur; Jupiter & Mercurius 10°; Saturnus 11°; Mars 11°½; Fixæ primæ magnitudinis 12°; secundæ 13°; tertiæ 14°; quartæ 15°; quintæ 16°; sextæ 17°; nebulosæ denique 18°.

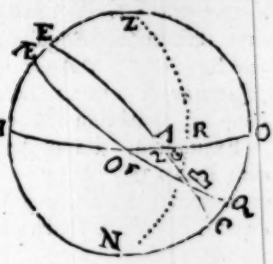
Datur autem in hoc & sequenti Problemate situs stellæ respectu Horizontis & Æquatoris simul; & quæritur situs ejus respectu Solis in Horizonte vel prope eum, atque in Ecliptica constituti. Cùm igitur Ascensio obliqua stellæ incidit in quadrantem { primum, Fig. VI. } { tertium, Fig. VIII. }
Æquatoris { secundum, Fig. VII. } { quartum, Fig. IX. }

In

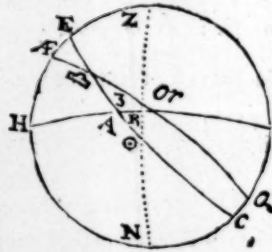
VI



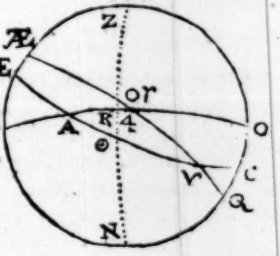

VII




VIII




IX




In Triangulo ♈ Or A, vel ♎ Or A

*dantur*

1. Ang. ♈ vel ♎ 23.50.
2. Ang. Or, qui eſt Æquatoris & Horizontis, Londini 38.47, vel ejus complementum ad 180° nimirum 141.53.
3. ♈ Or vel ♎ Or diſtantia Aſcenſionis obliquæ ab Æquinoctio propiori.

*Quæritur* 1. ♈ A vel ♎ A. Eſtque A punctum Eclipticæ, quod unà cum ſtella aſcendit. Quando igitur Sol hoc punctum occupat, ſtella oritur Coſmicè; cùm verò Sol tenet punctum Eclipticæ puncto A oppoſitum, ſtella oritur Acronycè. 2. Angulus Orientis puncti A, nimirum ♈ A Or, vel ♎ A Or.

Porrò

Porrò in Triangulo R A ☉

*dantur* præter rectum ad R { 1. R ☉ Arcus visionis dato sideri competens. 2. Angulus R A ☉, idem cum nuper invento ♈ A Or, vel ♎ A Or.

*Quæritur* A ☉ arcus, addendus puncto A, ut obtineas punctum ☉, quod cum Sol occupat, stella oritur Heliacè.

Exemplum. Caput Andromedæ Londini oritur Cosmicè cum 14.29 ♈; Acronycè cum 14.29 ♋. Angulus Orientis puncti A, sive angulus ♈ A Or 25.77. Oriturque caput Andromedæ Heliacè, cùm Sol est in 15.45 ♎.

## PROBLEMA V.

*Datâ Elevatione poli, & Descensione obliquâ stellæ; Occasum ejus Cosmicum, Acronychum, Heliacum invenire.*

Cùm Descensio obliqua stellæ incidit in quadrantem æquatoris { primum, Fig. X. / secundum, Fig. XI. / tertium, Fig. XII. / quartum, Fig. XIII. } in Triangulo ♈ Oc D vel ♎ Oc D

*dantur* { 1. Ang. ♈ vel ♎ 23.50. 2. Ang. Oc, qui est Æquatoris & Horizontis, Londini 38.47, vel ejus complementum ad 180°. 3. ♈ Oc, vel ♎ Oc, distantia Descensionis obliquæ ab Æquinoctio propiori.

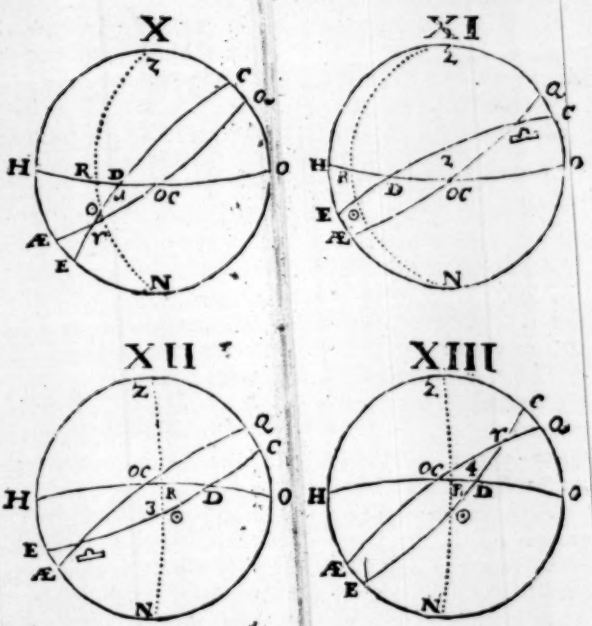
*Quæritur* 1. ♈ D vel ♎ D. Estque D punctum Eclipticæ, quod cum stella descendit. Quando igitur Sol hoc punctum occupat, stella occidit Acronycè; cùm verò Sol tenet punctum Eclipticæ puncto D oppositum, stella occidit Cosmicè. 2. Angulus ♈ D Oc, vel ♎ D Oc.

Porrò in Triangulo R D ☉

*dantur* præter rectum ad R { 1. R ☉ Arcus visionis dato sideri competens. 2. Angulus R D ☉ idem cum angulo ♈ D Oc, vel ♎ D Oc modò invento.

*Quæritur* D ☉ arcus, detrahendus puncto D, ut obtineas punctum ☉, quod cùm Sol occupat, stella occidit Heliacè.

Ex m-




Exemplum. Caput Andromedæ Londini occidit Acronycè cum 26.82 ♈; Cosmicè cum 26.82 ♎. Angulus verò ♈ D Oc invenitur 121.54, & ejus complementum ad 180° R D ⊙ 58.46. Occiditque Caput Andromedæ Heliacè, cùm Sol est in 11.51 ♈.

## Conversa IV. & V.

*Datâ Elevatione poli, Ascensioneque vel Descensione obliquâ Stellæ, & Longitudine Solis; an Stella conspiciatur Heliacè, definire.*

In Triangulo R A ⊙ vel R D ⊙

*dantur* præter rectum ad R
1. Angulus Orientis puncti A vel Occidentis puncti D acquisitus iste in Triangulo ♈ Or A vel ♎ Or A, sicut in Problemate IV, hic in Triangulo ♈ Oc D, vel ♎ Oc D, ut in V.
2. A ⊙ vel D ⊙ arcus inter Longitudinem Solis & Ascendens Descendensve punctum Eclipticæ interceptus.

*Queritur* R ⊙ arcus, qui si major vel æqualis est arcui visionis datæ stellæ, conspicitur utique; sin minor, sub Radiis Solaribus delitescit.

*Nota.* Quandoque angulus Orientis minor est arcu visionis, atque tum si vel media nox foret, stella neutiquam conspiceretur: Quod si verò subtrahas arcum visionis à depressione Æquatoris sub Horizontem maximâ (quæ complementum est Elevationis poli nobis Londini degentibus 38.47) relinquitur Declinatio borea gradûs Eclipticæ, quem oportet Solem assecutum, ut vel mediâ nocte demum incipiat stella comparere.

V. gr. Stellæ omnes quintæ magnitudinis habent arcum visionis 16°; auser igitur 16 ex 38.47 depressione Æquatoris, restant 22.47 declinatio Solis borea, quanta requiritur scilicet, ut ipse vel mediâ nocte 16 gradibus deprimatur infra Horizontem, quò stellæ quintæ magnitudinis appareant. Atqui tantam declinationem Sol habet in 13.44 ♊, & in 16.56 ♋. Dum igitur Sol peragrat arcum Eclipticæ à 13.44 ♊ usque ad 16.56 ♋, stellæ quintæ magnitudinis Londini nec mediâ nocte conspiciuntur, impediente crepusculo.

## PROBLEMA VI.

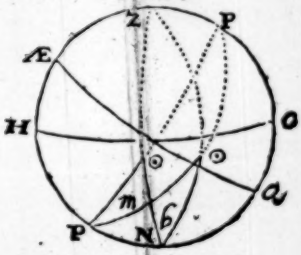
*Datâ Elevatione poli & Longitudine Solis; initium crepusculi matutini, & finem vespertini invenire.*

In hoc & sequenti Problemate datur situs Solis respectu Æquatoris & Horizontis, & quæritur situs ejus respectu Meridiani. Quo-

Quoniam verò ad omnimodam crepuſculi ceſſationem vulgò requiritur Solis infra Horizontem depreſſio 18 graduum, atque in Latitudine 48.50 Sol in principio ♋ conſtitutus ipsâ nocte mediâ præcisè 18° deprimitur infra Horizontem; ſequitur, quòd in locis majorem elevationem poli habentibus, quàm 48.50, Sol Tropicum decurrens mediâ nocte minùs 18° deprimatur, unde nec initium crepuſcula habebunt, nec finem, ſed totam noctem durabunt. Ut igitur ſcias, quando locum inveniat hoc problema; Subtrahe 18° à depreſſione Æquatoris maximâ, hoc eſt, Londini à 38.47, relinquitur Declinatio borea 20.47, qualis per Converſum Prob. Imum competit 1.29 ♊, nec non 28.71 ♋ Dum igitur Sol peragrat arcum Ecliptica à 1.29 ♊ ad 28.71 ♋, crepuſcula Londini totas noctes durant, adeóque huic Problemati locus nullus relinquitur.

Cæteris anni temporibus Fig. XIV. in Triangulo P N ⊙, pro Declinatione Solis, boreo vel meridionali

XIV




datur
1. P N Diſtantia polorum Æquatoris & Horizontis, Londini 38.47.
2. N ⊙ 72°, complementum ſc. depreſſionis Solis ſub Horizontem, quæ requiritur 18°, ut crepuſcula incipiant vel deſinant.
3. P ⊙ Complementum Declinationis Solis, quadrante { major, Sole in borealibus. minus, Sole in auſtralibus.

*Quæritur* Ang. P, convertendus in horas, quæ { numeratæ à mediâ nocte oſtendunt initium crepuſculi matutini. / ſubtractæ à 12 horis, oſtendunt finem crepuſculi veſpertini.

Exemplum. Cùm Sol eſt in 27.90$\frac{5}{}$ ♑, Londini initium crepuſculi matutini incidit in horam 4, 5 $\frac{1}{4}$. Veſpertini autem finis in 7 hor. 54 $\frac{1}{4}$.

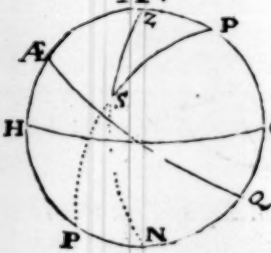
## PROBLEMA VII.

*Datâ Elevatione poli, nec non Altitudine ſideris, cujus ſimul Declinatio & Aſcenſio recta nota ſit; temporis momentum, & ſideris Azimuthum invenire.*

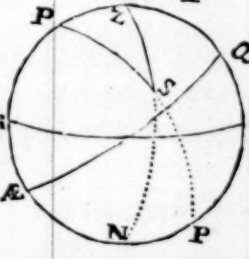
Sol Meridie culminat. Hujus Aſcenſionem rectam auſer ab Aſcenſione rectâ ſtellæ. Reſiduum converſum in horas oſtendit, quot horis poſt meridiem ſtella culminet.

Quando igitur ſidus eſt in plaga { Orientali, Fig. XV. / Occidentali, Fig. XVI. } in Triangulo P Z S

XV




XVI




*dantur* {
1. P Z Diſtantia polorum Æquatoris & Horizontis, Londini 38.47.
2. Z S Complementum Altitudinis datæ ſideris.
3. P S Complementum Declinationis datæ ſideris.

Quæ-

*Quæritur*
1. Ang. P, convertendus in horas momento culminationis {Fig. XV. detrahendas / Fig. XVI. addendas} ut emergat tempus obſervationis.
2. Ang. Z Azimuthum ſideris.

Exemplum. *Detur* in plaga Orientali Altitudo Capitis Andromedæ 5.41 ſub Elevatione poli 51.53, Sole verſante in 27.905 ♓, ubi Aſcenſio ejus Recta eſt 358.076, & Aſc. Recta Capitis Andromedæ per Probl. II. inventa 357.78, & adjecto integro Circulo 717.78 (cùm aliàs ſubtractio fieri nequeat) reſiduum eſt 359.704, quod in horas converſum, dat 23 hor. 58′ 49″ quot ſcilicet horis ſtella poſt Solem appellit ad Meridianum. *Invenitur* deinde 1 Ang. P 118.53, qui in horas converſi dant 7 hor. 54′. 7″. quæ, verſante ſtella in plaga orientali, detractæ momento culminationis 23 hor. 58′. 49″. relinquunt tempus obſervationis 16 hor. 4′ 42″ poſt meridiem, quæ eſt hora 4, 4′. 42″. antemeridiana. 2. Azimuthum ſtellæ 51.68 numerandi à cardine boreæ verſus Ortum.

## CONVERSA.

*Dato tempore, & Latitudine loci, dati ſideris Altitudinem & Azimuth invenire.*

In eodem Triangulo PZS,

*dantur*
1. PZ Diſtantia polorum Æquatoris & Horizontis, Londini 38.47.
2. PS Complementum Declinationis datæ ſideris.
3. Ang P, ſi moram, quæ eſt inter datum tempus & momentum culminationis proximæ convertas in gradus.

*Quæritur*
1. ZS Complementum Altitudinis.
2. Ang. Z Azimuth ſideris.

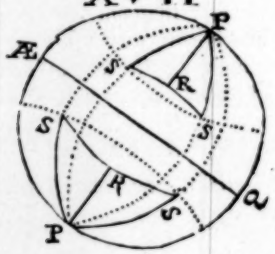
## PROBLEMA VIII.

*Datâ Longitudine & Latitudine duorum punctorum cœleſtium vel terreſtrium (vel Declinatione & Aſcenſione rectâ duorum cœleſtium) Diſtantiam eorum invenire.*

I. Caſus. Cùm Longitudinem eandem habent duo loca; Latitudinum differentia, ſi ſint in eodem hemiſphærio boreo vel meridionali; vel ſumma, ſi in diverſis, exhibet diſtantiam quæſitam.

II. Caſus. Cùm Latitudinem eandem habent; Fig. XVII. in Triangulo P R S

XVII




*dantur* præter { 1. P S, Complementum Latitudinis.
rectum ad R { 2. Ang. P ſemidifferentia Longitudinis.

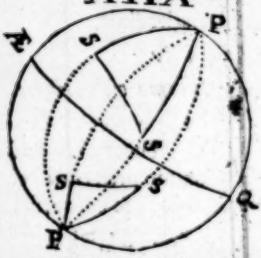
*Quæritur* crus R S, quod duplicatum exhibet diſtantiam quæſitam.

III. Caſus. Cùm differunt Longitudine & Latitudine ſimul.

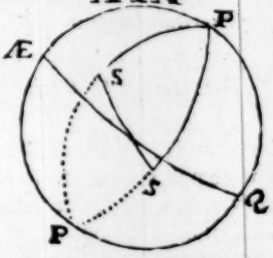
Fig. XIIX vel XIX in Triangulo P S S,

*dantur*

XIIX




XIX




*dantur*
1. PS, & alterum PS complementa sc. Latitudinum; utrumque quadrante minus, cùm data puncta sunt in eodem hemisphærio boreali vel australi, ut Fig. XIIX. aliàs cùm data puncta sunt in diversis hemisphæriis, ut Fig. XIX. alterum complementum Latitudinis est quadrante majus (additis sc. 90° ad Latitudinem datam) alterum verò minus.
2. Ang. P Differentia Longitudinum, quæ si fortè excedat 180°, sume complementum ejus ad integrum circulum.

*Quæritur* SS distantia punctorum, quæ in Terrestri Sphæra convertitur in Milliaria, computando pro quolibet gradu 60 milliaria Anglicana, ut plerisque placet.

*Corollarium.*

Quando loca data sunt in sphærâ Terrestri; angulus positionis PSS utriusvis loci invenitur in eodem Triangulo PSS.

CONVERSA.

*Datâ Latitudine (vel Declinatione) & distantiâ duorum punctorum; differentiam Longitudinis (Ascensionis Rectæ) invenire.*

In eodem Triangulo

*dantur* { 1. P S & alterum P S complementa Latitudinum.
2. S S distantia punctorum.

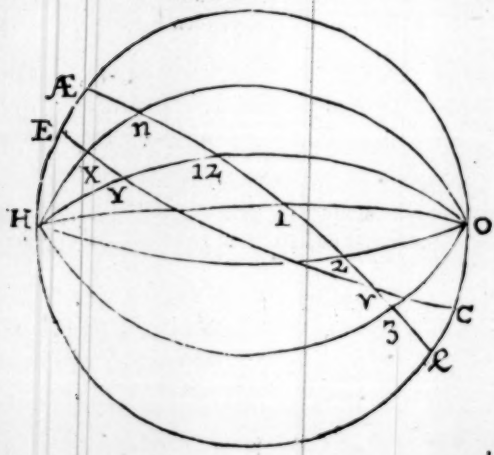
*Quæritur* Angulus P differentia Longitudinis.

## Problema IX.

*Dato tempore & Latitudine loci; Thema cœli erigere.*

Ad datum tempus in promtu sit ex Ephemeridibus verus locus Solis, & hujus Ascensio recta. Tum horas & scrupula temporis apparentis à meridie proximè præcedenti elapsi converte in gradus & minuta Æquatoris, & conversa adde Ascensioni rectæ Solis priùs inventæ; aggregatum (abjectis, cùm opus est 360°) est Ascensio Recta Medii Cœli, cui respondentem gradum Eclipticæ supputabis per conversum Probl. I. is erit cuspis domûs 10. Tum Ascensioni rectæ M. C. adde 30°, mox 60°, inde 90°, tum 120°, tandem 150°, ita colliges Ascensionem obliquam domûs 11, 12, 1, sive Horoscopi, 2, 3. Porrò Fig. XX. in Triangulo H Æ 11 (H Æ 12)

XX.




*dantur*

*damur* præter rectum ad Æ { 1. H Æ Elevatio Æquatoris ſupra Horizontem, Londini 38.47. 2. Æ 11, 30° (vel Æ 12, 60°.)

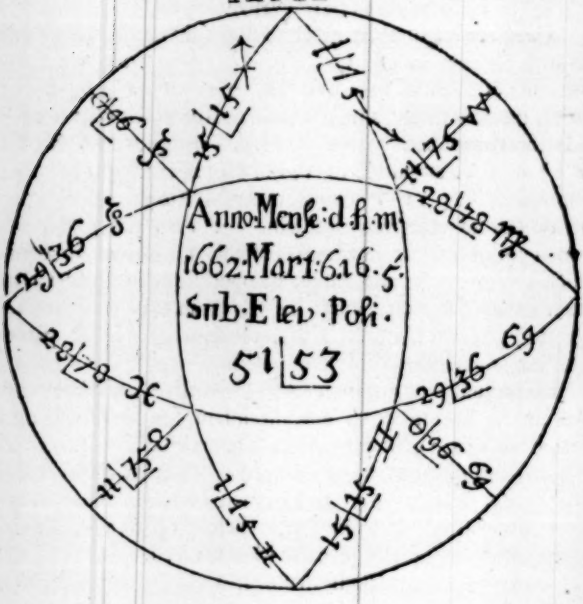
*Quæritur* angulus Æ 11 H 57.82 (Æ 12 H 42.54) cui æqualis eſt angulus Q 3 O (Q 2 O.) Hi anguli ſemel inventi in noſtra Elevatione poli ſemper erunt uſui; oſtendunt enim, quantus ſit angulus, quem Æquator efficit cum circulo poſitionis quolibet. Unde porrò in Triangulo 11 ♈ X (12 ♈ Y) datis 1. angulo X 11 ♈, qui eſt nuper inventi H 11 Æ contiguus. 2. 11 ♈ complementum Aſcenſionis obliquæ 11 domus ad integrum circulum. 3. 11 ♈ X 23.50; inveniri poteſt ♈ X, ſive diſtantia cuſpidis 11 domus ab æquinoctio verno. Sufficit autem computâſſe cuſpides Orientalium domorum, quæ enim his opponuntur, veluti decimæ quartæ, undecimæ quintæ, &c. totidem gradûs & partes graduum numerant, ſed ſigni oppoſiti.

Exemplum. Ad annum 1662, menſis Martii diem currentem 8. horam 4, 5′, ante meridiem, ſub Elevatione poli Londinenſi 51.53 ſit erigendum Thema Cœli. Verus locus Solis ad dictum tempus eſt 27.905 ♓, & Aſc. ejus Recta 358.076. Horæ 16.5′ in tempus converſæ dant 241.25, qui additi Aſcenſioni rectæ Solis efficiunt 599.326, & abjectis 360°, reſtat Aſc. Recta Medii Cœli 239.326, cui reſpondet per Converſum Probl. I. 1.45 ♐, quæ eſt cuſpis domûs decimæ.

Deinde colligo Aſcenſiones obliquas domorum undecimæ 269.326; duodecimæ 299.326; primæ 329.326; ſecundæ 359.326; tertiæ 29.326, inventiſque Fig. XX. angulis Æ 11 H 57.82 (cui æqualis eſt Q 3 O) nec non Æ 12 H 42.54 (cui æqualis eſt Q 2 O) porrò inveſtigo cuſpides domorum, undecimæ 15.15 ♐; duodecimæ 0.96 ♑; primæ 29.36 ♑; ſecundæ 28.78 ♒; tertiæ 11.75 ♉. Cæterùm quoniam decimæ opponitur quarta, hæc totidem numerabit 1.45, ſed ſigni oppoſiti ♊. Similiter quinta totidem quot undecima 15.15, ſed oppoſiti ſigni ♊; ſexta 0.96 ♋; ſeptima 29.36 ♋; octava 28.78 ♌; nona 11.75 ♍. Sic erectum eſt Thema Figura XXI.

PRO-

XXI




## PROBLEMA X.

*Erecti Thematis punctum quodlibet ad punctum quodlibet aliud dirigere.*

1. Punctum quod dirigitur, vocatur alias locus primus, vel *Significator.* Illud autem, ad quod dirigimus, locus secundus, vel *Promissor:* Diriguntur autem Significatores, quò tendunt: Directi, id est, secundum signorum seriem incedentes, in consequentia; *Retrogradi* verò in antecedentia, sive contra signorum successionem.

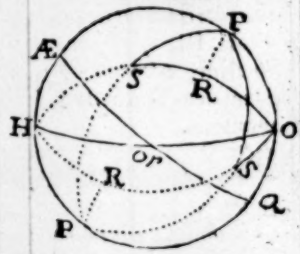
2. Per

2. Per Significatorem quemlibet directum; vel per Promissorem, ad quem Retrogradus dirigitur, circulus positionis actus vocetur *Horizon Stellæ*. Estque vel rectus, per utrumque polum incedens, ut Meridianus; vel *obliquus*, alterutrum polum habens elevatum.

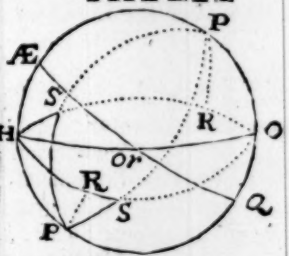
3. Hic (obliquus) nonnunquam idem est, qui Horizon loci, & consequenter Elevatio poli eadem. Quando verò, quod plerumque accidit, diversus est; oportet ut investigemus priùs, quantum polus alteruter supra ipsum (Horizontem stellæ) elevetur. Quod si igitur stella

sit { Orientalis cum Declinatione { boreâ, Fig. XXII. / merid. Fig. XXIII.
Occidentalis cum Declinatione { boreâ, Fig. XXIV. / merid. Fig. XXV.

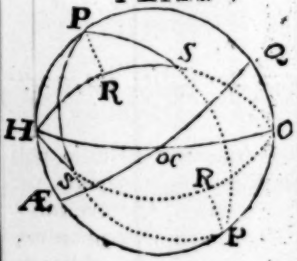
XXII



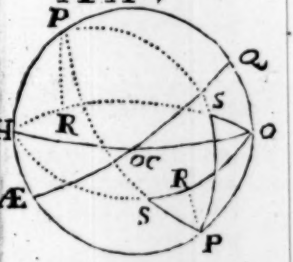

XXIII




XXIV




XXV




In

In Triangulo POS vel PHS, pro ſitu ſtellæ, ſupero vel infero

*dantur*
1. PO vel PH Elevatio poli Londini 51.53.
2. PS Complementum Declinationis ſideris datæ.
3. Ang. P, quem menſurat arcus Æquatoris interceptus cruribus PO (PH) & PS, quorum hoc Aſcenſionem rectam ſideris productum, illud Medii vel Imi Cœli (Aſcenſionem rectam) offendit.

*Quæritur* Ang. O vel H.

Rurſus in Triangulo RPO vel RPH (diverſi hemiſphærii, quando nuper inventus O vel H excedit quadrantem)

*dantur* præter rectum ad R
1. PO vel PH Elevatio poli.
2. Ang. O vel H nuper inventus, vel ſi is excedat quadrantem, complementum ejus ad 180°.

*Quæritur* R P Elevatio poli ſupra Horizontem ſtellæ.

4. Cognitâ Elevatione, per Probl. III. quæratur, cùm Horizon agitur per ſtellam {Orientalem, Aſcenſio / Occidentalem, Deſcenſio} obliqua tam Significatoris, quàm Promiſſoris.

5. Inventa {Significatoris directi / Promiſſoris, ad quem / Retrogradus dirigitur} Aſcenſio Deſcenſione, pro Horizonte Stellæ, recta vel obliqua ſubtrahatur ex alterius termini Aſcenſione vel Deſcenſione ſimili (ſuffectis, cùm opus eſt, 360°) reſiduum eſt *arcus Directionis quæſitus.*

## CONVERSA.

*Dato Significatoris cujuſlibet arcu Directionis; quo perventurus ſit, indagare.*

Supra *directi* Significatoris Horizontem Elevatio poli quæratur, ut antè; & ad eam Elevationem acquires per Problema tertium ejuſdem Significatoris {Orientalis, Aſcenſionem / Occidentalis, Deſcenſionem} obliquam

obliquam, cui inventæ addes arcum Directionis datum; ita conflabis obliquam {Aſcenſionem, / Deſcenſionem,} cui per Probl. {IV. / V.} reſpondens gradus Eclipticæ (ſed ad Elevationem poli ſupra Horizontem Significatoris computatus) eſt ipſe locus, ad quem hoc (dato) arcu Directionis Significator perveniet.

Sed *Retrogradi* Significatoris Aſcenſioni rectæ detrahes arcum Directionis datum, relinquitur gradus Æquatoris, quem Significator Retrogradus offendit Directione provolutus ad Promiſſorem. Per hunc gradum (diligenter notandum) circulus Poſitionis actus, erit Horizon Promiſſoris, ſupra quem Elevatio poli quæratur, prorſus ut antè. Nam ſi gradus ille notatus incidat in plagam cœli {Orientalem, declinante Significatore in {boream, Fig. xxij. / merid. Fig. xxiij} / Occidentalem, declinante Significatore in {boream, F. xxiv. / merid. Fig. xxv}} in Triangulo P O S vel P H S pro ſitu notati gradûs, ſupero vel infero, ex *datis* ut ſuprà (dum Angulus P numeretur in Æquatore, non ab Aſc. rectâ Significatoris; ſed à gradu illo ſæpius notato ad Medium vel Imum Cœlum) *quæritur* Ang. O vel H; & porrò in altero Triangulo ipſa R P Elevatio poli ſupra Horizontem Promiſſoris. Ad hanc Elevationem acquires per Probl. III. Significatoris, ſi notatus ille gradus fuerit {Orientalis, Aſcenſionem / Occidentalis, Deſcenſionem} obliquam cui inventæ detrahes arcum Directionis datum; reſiduum erit obliqua {Aſcenſio / Deſcenſio} cui per Probl. {IV. / V.} reſpondens gradus Eclipticæ (ſed ad Elevationem poli ſupra Horizontem Promiſſoris computatus) eſt ipſe locus, ad quem hoc (dato) arcu Directionis Significator perveniet.

ASTRO-

# ASTRONOMIAE

## LIBER II.

### *De Theoria Planetarum, ſive Secundis Mobilibus.*

ORdinem in hac altera parte Aſtronomiæ, Theoricâ dictâ, hunc ſequemur; ut exponamus primùm phænomena, quibus obſervatis homines de aliis motibus præter primum cogitare cœperunt; deinde hypotheſes præcipuas trademus, quarum adjumento iſta obſervata demonſtrare conati ſunt; 3. Oſtendemus modum, quo ſingulæ hypotheſeon partes ex obſervatis determinari potuerunt; 4. Ex determinatis lineis & angulis conſtructas Tabulas afferemus; quarum uſum præceptis, & quantum licebit, exemplis illuſtrabimus.

SECTIO

# SECTIO I.

## *De Phænomenis.*

PHænomena, quæ aliunde originem ducunt, quàm à motu diurno priori parte expoſito, quædam ſunt omnibus ſideribus communia; quædam verò his vel illis ſideribus peculiaria ſunt.

1. Primùm quidem circa omnes Planetas obſervatum eſt, eos non iiſdem ſemper Horizontis locis oriri aut occidere: Sed nunc ab æſtivo, nunc ab hyberno ortu ſurgere, & viciſſim nunc brumali occaſu nunc ſolſtitiali deſcendere. Deinde ſub Meridiano nunc altiùs in Boream nunc humiliùs in auſtrum attolli. Præterea metas ſive limites eſſe certos, ultra quos neque orientes aut occidentes excurrant in boream vel auſtrum, neque culminantes eleventur aut deprimantur.

2. Deprehenſum eſt, Planetas omnes curſum nunc intendere, nunc remittere.

3. Aliquando majores apparere, aliquando verò minores, etiamſi refractiones utrobique ſint eædem, veluti in eâdem altitudine, vel temperie aëris.

4. Varium omninò ſitum obtinere ad invicem, & ad fixas, & ſub conjunctionem ſive acceſſum ad invicem nonnunquam tegi Fixas à Planetis nonnunquam verò hos ab invicem; nec tamen pariter omnes reſpectu omnium Terræ incolarum.

5. Sigillatim verò circa ipſum Solem obſervatum eſt, poſtquam occiderit, habere eum ſtellas quaſdam conſpicuas poſt ſe occaſuras, quæ aliquot diebus poſt non amplius appareant; & oriturum habere ante ſe inconſpicuas, quæ aliquot poſt dies appareant, & præexoriantur.

6. Pergentem Solem ab Æquinoctio Verno ad Autumnale

infu-

insumere dies 187, & ab Autumnali porrò ad Vernum nonnisi 178, ita ut totis 9 diebus versetur diutiùs in signis boreis, quàm in australibus.

7. Solem pati Eclipsin nunc totalem, plerumque partialem; & quidem in Novilunio tantùm, nec tamen omni.

8. Maximam Solis Declinationem sive digressum ab Æquatore tam in boream quàm in austrum visam esse diminui; quæ non tanta hodie, quanta olim habeatur.

9. Circa Lunam annotatum, ex quo nova apparet, ipsam sic dietim removeri à Sole, ut magis magisque versus stellas orientaliores semper accedat, donec circuitum perficiat.

10. Varias in quaque lunatione phases subire, dum crescens apparet corniculata sive falcata, mox bisecta, deinde utrinque gibbosa, & post plenum orbem decrescens iterum gibbosa, bisecta, corniculata evadit.

11. Pati quoque Eclipsin nunc totalem, sæpius partialem, & quidem in Plenilunio tantum, nec omni quidem, sed post sex plerumque menses, nonnunquam etiam quinque recurrenti.

12. Postremò, digredi eam ab æquatore tam in boream quàm in austrum, nunc plus, nunc verò minus, quàm ipsum Solem.

13. Circa Mercurium & Venerem observatum, quòd Solem assiduò comitentur, dum Venus quidem vix quicquam amplius sesqui-signo ab eo recedit; Mercurius verò ne signo quidem integro.

14. Interea præcedere eos quandoque Solem, sive manè conspici ante hujus exortum; quandoque verò sequi, fulgentes vesperi post occasum Solis.

15. Esse eos interdum directos, hoc est, moveri in consequentia, sive secundum seriem, successionemve signorum, ut ab ♈ in ♉, à ♉ in ♊; interdum verò contra signorum seriem; ut ab ♈ in ♓, à ♓ in ♒: interdum Stationarios, hoc est, videri per aliquod tempus neque in antecedentia, neque in consequentia moveri.

16. Horum quoque digressiones in boream & austrum nunc majores esse, nunc minores, quàm ipsius Solis. 17.

17. Circa Martem, Jovem, Saturnum contemplatum; non esse eos perinde, ac reliquos duos alligatos Soli, sed ita ab eo digredi, ut interdum quoque oppositi sint, seu totis sex signis ab eo remoti.

18. Fieri quidem illos quotannis promotiores versus stellas orientales; verùm fieri quoque aliquando Directos, aliquando retrogrados, aliquando Stationarios.

19. Semper quidem retrogrados esse, ac retrocessione suâ celerrimos pariter & aspectu maximos, cùm ipsi Soli oppositi totâ nocte supra Horizontem fulgent; & spatium retrogradationis competere amplius Marti, quàm Jovi; Jovi quàm Saturno: at tempus vicissim retrogradationis competere longius Saturno, quàm Jovi; Jovi, quàm Marti.

20. Et ipsos denique nunc magis nunc minùs ab Æquatore digredi, quàm ipsum Solem.

21. Circa Fixas denique; non tueri eas semper eandem à punctis Æquinoctialibus distantiam, sed tendere quoque lentissimè in consequentia; & (ut visum est aliquibus) inæqualiter, hoc est, nunc velociùs, nunc segniùs. Nam Spicam Virginis verbi gr. quam *Timocharis* non longè ab obitu Alexandri observavit præcedere punctum Æquinoctii Autumnalis octo gradibus, observatam esse ducentis post annis ab *Hippar*cho præcedere tantum sex; & 260 post à *Ptolemæo* non multò amplius gradibus tribus; ne adjiciam hoc tempore, seu annis 1500 post, observari subsequi idem punctum gradibus prope 18. Similiter quoque Stella prima Arietis, quæ *Timocharidis* tempore distabat solùm ab Æquinoctio verno duobus gradibus, deprehenditur jam distare ultra gradus 28. Sic memoratu dignum est, stellam in extrema cauda Cynosuræ, Polarem dictam, nunc distare tantùm à Polo duobus gradibus, cum paulò amplius semisse, quæ tempore *Hipparchi* distabat ultra 12. Atque ita de cæteris.

## SECTIO II.

### *De Hypotheſibus, quibus præmiſſa phænomena explicari poſſunt.*

HYpotheſes explicandis phænomenis inventæ ſunt plures, quæ tamen omnes ad duas præcipuas revocari poſſunt; Nimirum ſtatuendo Tellurem vel immobilem, vel mobilem. Utra harum ſit antiquior vix liquet, ſiquidem Terram dudum inter Planetas poſuerunt *Pythagoræi*. Quoniam tamen vix extitit ante *Copernicum* exacta demonſtratio phænomenon per Terram mobilem, atque eâ non paulò antiquior eſt *Ptolemaica*; ideò hanc priùs exponemus breviter; deinceps quoque de alterâ diſſerturi.

## CAPUT I.

### *De Motu Solis.*

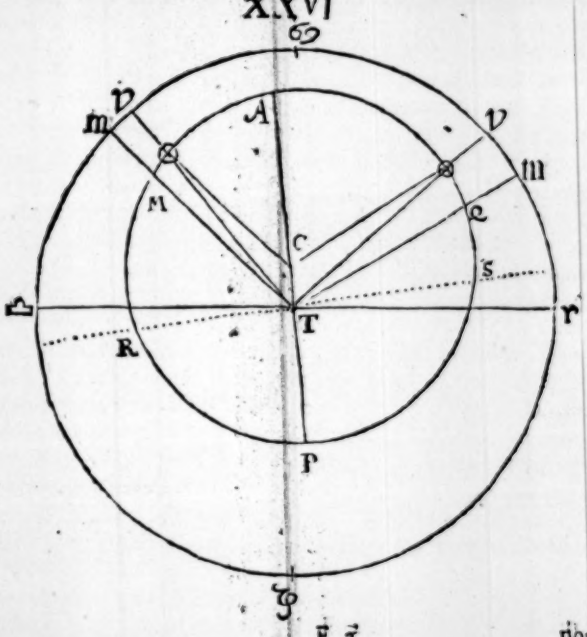
1. QUomodo phænomenon exortûs varii & occaſûs ſiderum in aliis ſubinde atque aliis Horizontis partibus, nec non major minorve aſcenſus ſub Meridianum, denique acceſſus Planetarum ad Fixas, & ab iiſdem receſſus demonſtrari poſſit; conſtat ex parte Aſtronomiæ Sphæricâ, quæ Zodiacum circulum obliquum præfecit hiſce motibus ſalvandis.

2. Quòd Sol interdum major apparet ſeipſo etiam in eâdem altitudine ſupra Horizontem (ne refractio videatur in culpa eſſe;) evidens eſt argumentum, longiùs eum abeſſe non-

nonnunquam à Tellure, & nonnunquam propiùs. Deinde si considéremus accessum ejus ad Fixas, & ab iisdem recessum; convincimur quoque circularem ejus motum esse, vel ellipticum, adeóque in se redeuntem. Quòd si igitur in gyrum torquetur Sol, & quandoque longiùs, quandoque verò propiùs abest; erit gyrus ille *eccentricus*. Licèt enim in Ellipsi quoque concentricâ possit mobile interdum longiùs, interdum propiùs abesse à centro; aliter tamen in Sole fit, qui semel tantùm in anno accedit ad Tellurem & recedit semel; dum in ellipsi concentricâ mobile bis fit apogéum, & bis perigéum. Ergo in Eccentrico movetur Sol.

3. Motus Solis in Eccentrico videtur inæqualis ex Tellure, hoc est, Fig. XXVI. angulus A T ☉ æqualibus temporibus

XXVI




rion

non æqualiter augetur, nam circa Apogæum A versante Sole crescit indies minus 59′, at circa perigæum P plus 59′. Liquet hoc ex eo, quòd in borealibus signis diutius moretur ☉, quàm in australibus. Positâ enim ecliptică ♈♋♎♑, cujus centrum sit T, licèt semicirculus ♈♋♎ sit æqualis semicirculo ♎♑♈; priorem tamen vix 187 diebus absolvit Sol, dum posteriorem 178 diebus percurrit.

4. Non tamen impedit hoc, quò minùs Solis motus ex alio quodam puncto extra Tellurem T, v. gr. ex C Centro orbitæ A☉P videatur æquabilis; hoc est angulus A C☉ æqualibus temporibus æqualiter augeri, nimirum 59′. 8″. indies. Eo ipso enim fiet, ut dum motus circa C apparet æquabilis, idem circa T videatur inæqualis. Sed & hoc inde sequitur, cùm C sit Centrum orbitæ A☉P, circa quod motus concipitur æqualis, eundem quoque in ipsa orbita æquabilem & uniformem evadere.

5. Cæterùm in adjecto Schemate distantia punctorum T C, hoc est, Telluris à centro Eccentrici dicitur vulgato vocabulo *eccentricitas*; continuata verò utrinque eadem T C ad peripheriam usque Eccentrici in A & P, facit lineam *apsidum* A P; enimverò remotissimum à Terra punctum A vocatur *Apogæum*, & *Aux*, & *summa Apsis*, sicut proximum telluri punctum P dicitur *Perigæum*, itemque *Augis oppositum*, & *ima Apsis*. Præterea si lineæ ex Centro Eccentrici C ad Solem in orbitâ ductæ C☉ agatur parallela T M vel T Q, dicitur hæc *linea medii motûs* Solis, continuanda ad Eclipticam usque in *m*, ubi denotat *medium locum* Solis: Quemadmodum linea veri motûs T☉ continuata ex Tellure per centrum Solis usque in *v*, denotat ibidem *verum locum* Solis in Ecliptica. Ita ut differentia medii & veri loci Solis sit arcus Eclipticæ *v m* sive angulus *v* T *m*, & huic æqualis T☉C, quam *Æquationem* appellitant, eandemque *prosthaphæresin*, composito vocabulo *Additionis* & *Subtractionis*. Etenim in priori semicirculo A M P, quem & descendentem vocant, (quòd in eo Sol descendat ab Apogæo ad Perigæum) arcus *m v* seu prosthaphæresis subtrahitur ex medio motu

Solis

Solis ♈ ☉ *m*, ut reſtet Verus ejus motus ♈ ☉ *v*. At in poſteriori ſemicirculo P Q A, (qui & aſcendens dicitur) arcus Eclipticæ *m v* ſeu proſthaphæreſis additur ad medium motum Solis ♈ *m*, ut evadat verus ♈ *m v*. Ad inveſtigandam autem proſtaphæreſin *m* T *v* vel T ⊙ C, requiritur angulus A C ⊙, (cui æqualis eſt A T M) dictus *Anomalia media* Solis, & *argumentum*; quemadmodum A T ⊙ vocatur *Anomalia vera*, ſeu *coæquata*. Poſtremo ſi lineæ Apſidum A P ex T excitetur perpendicularis R T S, dicitur hæc *linea mediarum longitudinum*, quandoquidem Sol, movens in Eccentrico A R P S, ſicut in A remotiſſimus eſt à Terra, & in T proximus; ita in longitudinibus mediis R & S mediocrem habet à Tellure diſtantiam.

6. Nec diſſimulandum, lineam apſidum A P habere quidem punctum T fixum; ſed ipſam unà cum toto Eccentrico paulatim transferri in conſequentia, ita ut angulus ♈ T A ſucceſſu temporis augeatur magis ac magis. Hodiè quidem punctum A verſatur ſub 6° ♋, ſequenti ſeculo erit ſub 7°, atque ita deinceps.

7. Quin & hoc, ſi libet, obſerves, eccentricitatem C T quibuſdam viſam fuiſſe mutabilem, quippe quæ hodiè ſit pars Radii Eccentrici C A vigeſima octava proximè, olim verò major fuerit, minorve. Alii opinionem iſtam ex incertitudine obſervationum antiquarum natam eſſe autumant, neque de mutatâ eccentricitate ſtatuendum, priuſquam certioribus indiciis confirmetur, quod non niſi plurium ſeculorum diligentioribus obſervationibus præſtari poſſit.

8. Ac licèt mutatio Obliquitatis Eclipticæ eidem obſervationum incertitudini accepta ferenda videatur, poteſt tamen, ſi requiras, ſalvari concepto motu quodam libratorio polorum Eclipticæ, quo hi ſub Coluro Solſtitiorum ad polos Æquatoris lentè admodum annuant & abnuant, unde oporteret Eclipticam ipſam nunc ab Æquatore divelli, nunc rurſus ad eum connivere.

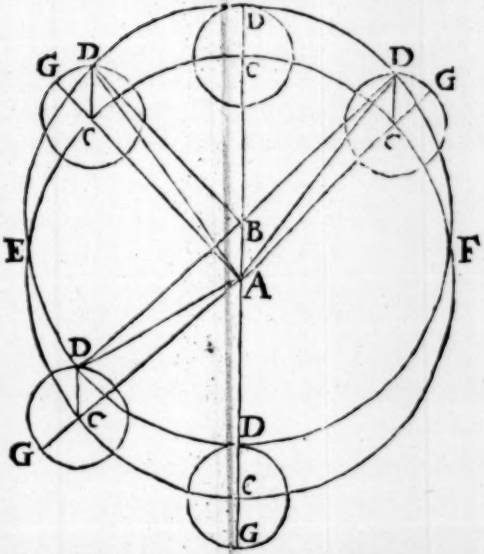
## CAPUT II.

### *De Æquipollentia Homocentr-epicycli & Eccentrici in motu Solis, aliorumve ſalvando.*

1. HOmocentrum vocamus circulum, qui idem cum Terra centrum obtinet. Epicyclus verò eſt parvus circulus habens centrum ſuum infixum peripheriæ majoris, cum qua unà circumagitur. Ergo Homocentr-epicyclus, eſt circulus major habens idem cum terra centrum, & in peripheria ſua circumgeſtans centrum epicycli, ipſumque adeò epicyclum. Ita Schemate XXVII. ſi A ſit centrum Terræ, idemque centrum circuli A C E F, erit hic circulus homocentrus, hujus peripheriæ infixum eſt C centrum Epicycli C D G. Eſt igitur circulus major homocentrus A C E F unà cum Epicyclo C D G compoſito vocabulo Homocentr-epicyclus: Sicut viciſſim B D E F circulus habens centrum B diverſum à centro Telluris A eſt eccentricus, hoc loco ſine epicyclo; at ſi & huic eccentrico circulo epicyclum adderes, cujus centrum in circumferentia ipſius eccentrici ferretur; diceretur is compoſito vocabulo Eccentr-epicyclus.

2. Quod ſi jam Concentrici A C E F radius A C ponatur æqualis eccentrici B D E F radio B D, & epicycli radius C D æqualis eccentricitati A B; præterea verò concipiantur duo motûs, prior quidem centri epicycli C in circumferentia C E F, & ipſius Planetæ, verbi gratiâ Solis, in circumferentia epicycli à G ad D & porrò dum redeat ad G, ita ut motus Planetæ in epicyclo in remotiori à Terra A ſemicirculo contrarius ſit motui centri epicycli à C per E & F delati, at in propiori ſemicirculo tendant eodem, ſintque revolutiones tam Planetæ in epicyclo, quàm centri epicycli in circumferentia homocentri non modo æquabiles & uniformes, hoc eſt æqualibus temporibus æqualiter proficientes, ſed

## XXVII




sed & revolutio utraque eódem temporis spatio absolvatur, ita ut C D recta à centro epicycli C ad Planetæ corpus D extensa maneat semper sibi ipsi parallela, quemadmodum ex Schemate addiscere licet. Concipiatur autem seorsim Sol moveri etiam in Eccentrico B D E F motu uniformi, eódem tempore absolvendo, quo homocentrus A C E F revolvitur. His positis, dico æquipollentiam perfectam esse, sive priori modo Sol moveatur in circumferentia epicycli in homocentro circumgestati, sive rursus in eccentrico solo circumeat; nam ubique eundem planè locum obtinebit. Estque in hypothesi homocentr-epicyclicâ linea medii motûs A C ex centro Terræ ad centrum epicycli extensa, at linea veri motûs est A D ex Terra ad corpus Planetæ in epicyclo educta.

*Demonſtratio.*

In quadrilatero A B C D eſt A terra, B centrum eccentrici, C centrum epicycli, D Sol. In hypotheſi homocentr-epicyclicâ linea medii motûs A G cum linea apogæi G A B C facit angulum C A G, quo nimirum ipſa linea medii motûs diſceſſit ab apogæo, cui ex hypotheſi æqualis eſt angulus G C D, ſive arcus G D, quo Sol ab apogæo Epicycli diſceſſit, ita ut ſit ipſe in D puncto. Quòd ſi igitur ad Solem D ex centro Eccentrici B ducas rectam B D, erit hæc æqualis & parallela ipſi A C, cùm à parallelis & æqualibus C D & A B connectantur, adeóque punctum D cadet in circumferentiam eccentrici, ſed & angulus C B D æqualis angulo C A G arguit Solem in eccentrico eódem tempore perveniſſe ad idem punctum D, quo pervenerat in epicyclo; quod erat demonſtrandum.

## CAPUT III.

### *De Æquatione Temporis.*

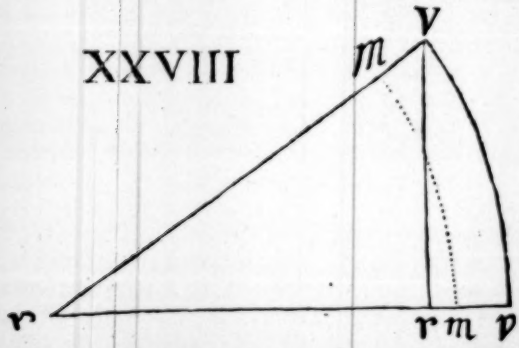
1. Cum motus omnis fiat in tempore; etiam aſtrorum motûs temporibus circumſcribuntur. Sed & viciſſim motus Solis diurnus & annuus tempora deſcribit; ita ut neutrum abſque altero, id eſt, neque tempus abſque motu, nec rurſus motus abſque tempore intelligi poſſit. Præterea vero accidit omnibus motibus cœleſtibus inæqualitas quædam, ſeu irregularitas, quemadmodum de Sole conſtat ex præcedentibus. Debebat autem tempus, quod menſuræ inſtar applicatur tam variis motibus, atque in ſingula momenta mutabilibus, eſſe quàm maximè uniforme & æquabile, ne confuſio oriretur inextricabilis. Sed cùm tale mobile, quod deſcribat tempus uniforme & æquabile, nuſquam reperiatur; in varias opi-

opiniones ſeceſſerunt Aſtronomi, dum quiſque ſibi fingit, quod maximè videtur conſentaneum. Quicquid ſit, fingendum eſt omnino aliquod ejuſmodi mobile, quod iiſdem prorſus temporum momentis revolvatur ſemper ad Meridianum, atque ita deſcribat diem æquabilem; revolvatur verò etiam uniformiter ad Æquinoctialia puncta, adeóque deſcribat annum tropicum mediæ quantitatis. Nobis videtur nullum aptius ad hanc rem, quam Sol quidam fictitius, qui motu regulariſſimo eóque æquali Solis medio motui, incedat non in Ecliptica, ſed in ipſo æquatore; unde fieret, ut dum Sol fictus à Meridiano revolvitur ad eundem, pertranſeant omnes ordinè gradùs Æquatoris numero 360, & præterea portio illa Æquatoris, quam interea Sol fictus medio motu confeciſſet, nimirum 59′. 8″. atque ita perpetuò dies diei fieret æqualis, quem proinde diem Aſtronomicum vocamus, quòd motibus aſtrorum ſupputandis unicè ſit idoneus, neque Aſtronomi alio quàm hoc utantur in ſuis tabulis. Diverſus ab hoc eſt dies apparens ſive phyſicus, quem Sol verus motu apparenti deſcribit, à Meridiano ad eundem revolutus.

Qui quidem motus Solis apparens, eſt inæqualis, ut ex præcedentibus liquet, nam Sol motum ſuum continuò intendit ac remittit, unde portio, quæ integræ revolutioni Æquatoris quotidie adjicienda venit, non ſemper eſt ejuſdem quantitatis; & ſi maximè foret, non tamen iſtis portionibus à Sole quotidie in Ecliptica confectis reſpondent æquales portiones Æquatoris, interceptæ circulis declinationum per heſternum & hodiernum Solis locum incedentibus. Hinc oportet, ut dies apparentes fiant inæquales. Differentia autem temporis, quæ intercedit inter appulſum Solis ficti & Solis veri ad eundem Meridianum eſt ipſa Æquatio temporis, de qua hic agitur. Quandoque enim Sol fictus citiùs appellit ad Meridianum, quàm verus, & tum meridies Aſtronomici temporis præcedit meridiem apparentem, hoc eſt, Aſtronomicum tempus numerat horas 12, cùm tempus apparens nondum numerat tot; licèt in rerum naturâ idem ſit prorſus

prorſus momentum temporis, quod diverſis tantùm appellationibus enunciatur, illic horarum plurium, hîc verò pauciorum. Contra fit nonnunquam, ut Sol verus appellat citiùs ad Meridianum, quàm fictus; & tum tempus apparens numerat horas 12, cùm tempus Aſtronomicum nondum numerat tot. Liquet autem, differentiam, quæ eſt inter appulſum Solis veri & ficti ad Meridianum, eſſe arcum Æquatoris inter locum Solis ficti, & Aſcenſionem rectam Solis veri, qui arcus ſi convertatur in tempus, computando pro quolibet gradu 4′ horaria, habebimus æquationem temporis. In Schemate XXVIII. ſit ♈ æquinoctium vernum,

XXVIII




♈ M V pars quadrantis verni Eclipticæ, ♈ *r m v* Æquator, M Medius locus Solis in Ecliptica, V Verus; ♈ *m* arcus æqualis ſit ♈ M arcui, & ♈ *v* arcus ♈ V arcui, adeóque *m* ſit locus Solis ficti in Æquatore diſtans ab ♈, quantum M diſtat ab eódem; V *r* ſit circulus declinationis per V Verum locum Solis trajectus, atque in Æquatore notans Aſcenſionem ejus rectam in *r* puncto. Eſt ergo æquatio temporis arcus *r m*, inter Solem fictum *m* & aſcenſionem rectam Solis veri *r* interceptus. Pervenit autem in hoc exemplo Sol verus V cum ſuâ aſcenſione recta *r* citiùs ad Meridianum, quàm Sol fictus *m*; quare meridies apparens ingruit citiùs, quam Aſtro-

Aſtronomicus. Obſervabis quoque, arcum *r m*, qui æquationem temporis efficit, ſemper eſſe vel ſummam vel differentiam duorum arcuum, quorum alter eſt differentia veri motûs Solis & Aſcenſionis ejus rectæ, alter autem differentia eſt veri & medii loci Solis. Sic in hoc exemplo differentia veri motûs Solis ♈V vel ♈*v*, & aſcenſionis ejus rectæ ♈*r* eſt *r v*; & differentia veri & medii loci Solis eſt M V vel *m v*: Ergo jam ſi ex *r v* auferas *m v*, reſtat æquationis arcus *r m*, in tempus convertendus. Similia exempla in cæteris Eclipticæ quadrantibus pro exercitio ſuo quilibet ſtudioſus fingere poterit.

## CAPUT IV.

### *De Motu Lunæ.*

1. QUoniam Luna, itidem ut Sol & cæteri Planetæ, curſum ſuum nunc intendit, nunc verò remittit; variè hinc afficitur ejus longitudo in Zodiaco. Sed cùm etiam in latum variè digrediantur & Luna & minores Planetæ ab Æquatore nunc magis quam Sol, nunc verò minùs; ortum hoc præbuit eorum latitudini, ſive diſceſſui ab Ecliptica. Quare in Sole quidem longitudo tantùm conſideranda fuit, at in Luna & reliquis Planetis & longitudo & latitudo.

2. Quemadmodum autem in Sole non niſi unica deprehenditur inæqualitas motûs integrâ revolutione reſtituenda; ita Luna & cæteri Planetæ duplici inæqualitati motûs ſunt obnoxii, quarum utraque redit quidem in orbem certo temporis intervallo, ſed cùm non ambæ eodem tempore revolvantur; hinc ex variâ compoſitione duplicis iſtius inæqualitatis varia omninò oritur motuum complicatio; quam ut diſtinctè percipiamus, conſultum eſt utramque inæqualitatem ſeorſim contemplari.

Eſt enim altera ſoluta, & prior dicta, quia nullo reſpectu

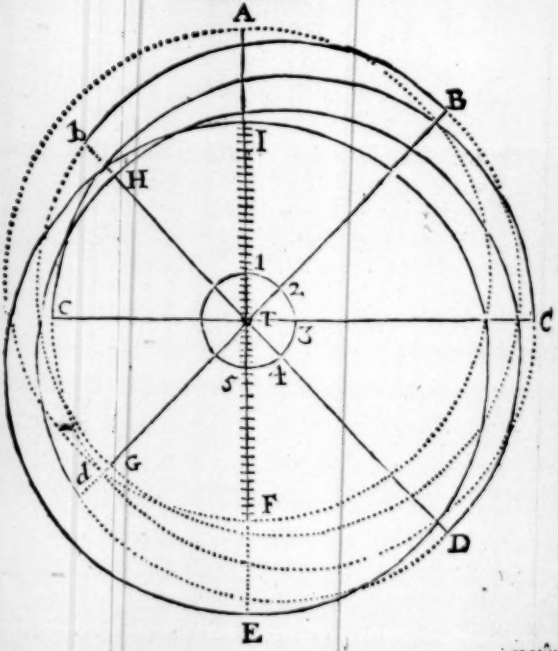
ad

ad configurationes cum Sole habito Lunæ & Planetis accidit: Altera verò in Luna menſtrua, in cæteris annua dicta, item ſecunda inæqualitas, alligata quippe congreſſui menſtruo Lunæ cum Sole, vel Solis cum Planetis ſuperioribus; vel denique inferiorum ultra & citra Solem revolutioni.

3. Priorem inæqualitatem Lunæ *Ptolemæus* per Epicyclum explicat, poſteriorem verò per Eccentricum. Sed cùm Eccentricus non modò geſtet Epicyclum, ſed & motum ejus afficiat, & quodammodo gubernet, ideò ſecunda ſeu menſtrua Lunæ inæqualitas priùs percipienda.

In Schemate igitur XXIX. ſit T Terra, A T E linea medii

XXIX




motûs

motûs Solis, unà cum medio loco Solis proficiens quotidiè 59'. 8". & ſecundam hanc inæqualitatem Lunæ gubernans, quæ inæqualitas menſtrua, ſi ſemel tantùm reſtitueretur in qualibet Lunatione, nullâ re differret motus Eccentrici Lunaris à Solari, & quemadmodum in Syzygiis (ita communi vocabulo dicuntur tam Novilunia quàm Plenilunia) centrum Eccentrici eſt in linea medii motûs Solis T A, nimirum in puncto I; ita perpetuò in eâdem linea medii motûs Solis perſiſteret, & Luna quovis itu & reditu ad Solem ſemel accederet ad Perigæum Eccentrici, & ſemel ad Apogæum. At nunc cùm Lunatione qualibet bis intendatur & remittatur Lunæ motus propter ſecundam hanc inæqualitatem; oportet ut bis quoque verſetur ipſa in Apogæo, & bis in Perigæo Eccentrici; in Apogæo quidem in Syzygia qualibet, in Perigæo verò in omni Quadratura.

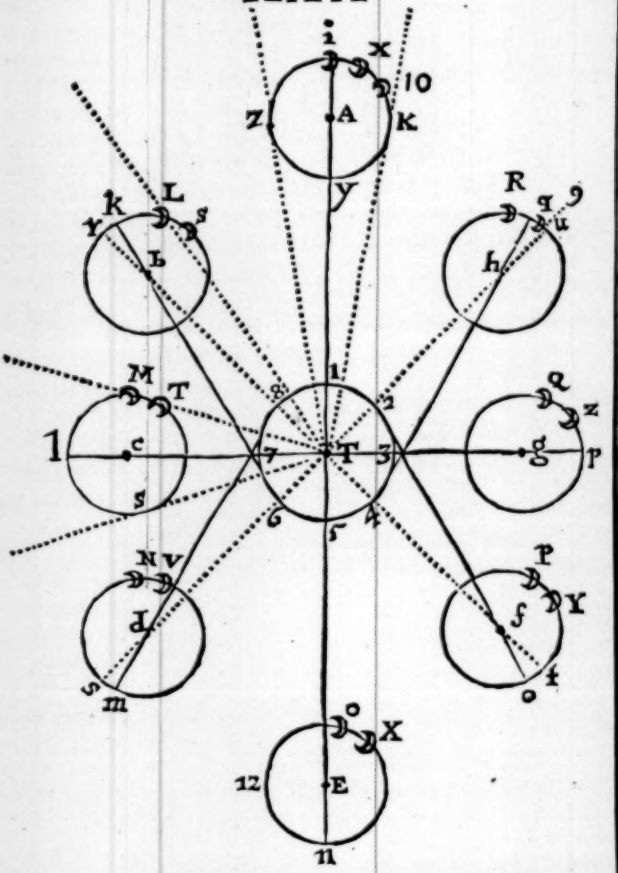
Hoc igitur præſtari poteſt, ſi tres lineas concipiamus has, 1. Medii motûs Solis. 2. Apogæi menſtrui Lunæ. 3. Medii motûs Lunæ, quæ in omni Novilunio & Plenilunio medio coaleſcant in unam A T E lineam; at poſt Novilunium (vel Plenilunium) ſeparentur ita, ut linea medii motûs Solis A T E ſemper verſetur in medio reliquarum duarum æqualiter utrinque recedentium. Etenim linea Apogæi menſtrui A F habens A punctum à terra T remotiſſimum, & F proximum, concipiatur puncto quidem T fixa, at totâ longitudine reliquâ T A & T F mobilis, ita ut à ſitu primo A 1 F transferatur ad alterum B 2 G, inde ad tertium C 3 c, hinc ad quartum D 4 H, denique ad quintum E 5 I. Ita nimirum dum Apogæum Eccentrici perambulat puncta A, B, C, D, E, Perigæum ex adverſo perambulat puncta F, G, c, H, I, & medium inter Apogæum A & Perigæum F punctum 1 (centrum ſcilicet Eccentrici) eôdem tempore perambulat puncta 1, 2, 3, 4, 5, ſimulque deſcribit motu ſuo circellum 1 2 3 4 5. Quod ſi jam centris 1, 2, 3, 4, 5, & intervallo 1 A vel 1 F deſcribantur circuli, referent hi poſitum Eccentrici ad varia tempora inter Novilunium & Plenilunium intercedentia. Nam altera medietas, quæ eſt à Plenilunio ad Novi-

Novilunium; cùm similis sit priori, non erat quòd Schemate exprimeretur, ne nimia oriretur confusio. Sit autem motus hic circa T punctum æquabilis, proficiens dietim in antecedentia (hoc est ab A versus B) gradûs 11 min. 23 ita ut reditus ejus ad lineam medii motûs Solis A T E absolvatur mense synodico, id est spatio temporis, quo Luna à Sole digressa ad eundem revertitur, nimirum diebus 29, hor. 12, min. 44. At totum Zodiacum linea Apogei menstrui longiori nonnihil tempore percurrit, nimirum diebus 32, hor. 3, min. 5 ferè. Cùm enim linea medii motûs Solis, interea dum Apogæum menstruum recedit in antecedentia, progrediatur & ipsa in consequentia, adeóque in occursum istî alteri; hinc fit, ut citiùs obvient invicem, quàm linea Apogei totum Zodiacum absolvat. Linea verò medii motûs Lunæ ab eâdem A T E similiter digressa movetur itidem æqualiter circa T in consequentia à situ T A, ad situm T *b*, inde ad T *c*, T *d*, T E, ita ut anguli, quas lineæ Apogei menstrui & Medii motûs Lunæ utrinque faciunt ad A T E medii motûs Solis lineam sint perpetuò æquales, A T B ipsi A T *b*. A T C ipsi A T *c*, &c. Proficit autem linea hæc medii motûs Lunæ indies gradûs 13, min. 11, ita ut periodus ad eundem locum Zodiaci absolvatur diebus 27, hor. 7, min. 43, unde fit mensis Periodicus; nam Solem interea à pristino conjunctionis loco digressum integro signo, Luna non nisi biduo post assequitur. Hinc tandem fit, ut celebrato Novilunio, & lineâ medii motûs Solis semper versante in medio, quando Apogæum Eccentrici est in B, centrum Epicycli (licèt ipse Epicyclus nondum in hoc Schemate exprimatur) sit in *b*; cùm Apogæum est in C, centrum epicycli versetur in *c*; Apogæo in D, centrum Epicycli frequentet *d*; donec in E sibi mutuò occurrant. Hinc porrò fit, ut cùm in Novilunio centrum Epicycli fuerit in apogæo Eccentrici in A, in octante sit in mediâ à tellure distantiâ T *b*, in Quadraturâ in perigæo Eccentrici *c*, in altero Octante rursus in mediâ distantiâ à Tellure T *d*, donec in Plenilunio redeat ad Apogæum in E. Similiter post Plenilunium accedit

dit centrum Epicycli ad perigéum Eccentrici, & ſub Novilunium redit ad apogéum, ita ut totâ Lunatione deſcribat non circulum, ſed ſpeciem quandam Ellipſeos, ſeu ovatam lineam, quemadmodum hoc & ſequenti Schemate oſtendunt puncta A *b c d* E *f g h* A. Tandem hinc ſequitur, quòd diſtantia Lunæ ab Apogéo v. gr. B T *b* ſemper ſit dupla Elongationis ejuſdem à Sole A T *b*. Et cùm in Sole diſtantia lineæ medii motûs ab Apogéi linea diceretur Anomalia ſive Argumentum, hîc in Luna non eódem ſed diverſo vocabulo appellatur centrum Lunæ. Totum autem quod ſecunda hæc ſive menſtrua Lunæ inæqualitas præſtat eſt hoc, quòd centrum Epicycli bis in Lunatione facit Terræ propinquum, & bis ab eâdem rémotum, quemadmodum in Schemate XXX. liquidò apparet. Unde fit, ut ſola inæqualitas ſecunda abſque conſideratione Epicycli, motum longitudinis Lunæ nihil variet. Licèt enim centrum Epicycli tali motu nunc terræ propius fiat, nunc rurſus ab ea diſcedat; tamen anguli A T *b*, A T *c*, quibus ipſum à linea medii motûs Solis recedit ſemper augentur æqualiter, adeóque viſui noſtro in T conſtituto centrum Epicycli æqualiter procedere apparet. Fundamentum igitur hactenus ſtravimus inæqualitati ſecundæ, & fontem ejus aperuimus, unde manat; licèt effectum ejus nondum percipere queamus, priuſquam Epicyclum adhibeamus, qui præterquam quod effectûs menſtruæ inæqualitatis in ſe recipit & derivat, etiam gyratione ſuâ propriam addit inæqualitatem, ſolutam dictam, quam nunc explicare aggredimur.

4. In Schemate igitur XXX. ubi literæ repetuntur eædem, quæ in priori, idem quoque ſignificant, nimirum A T E lineam medii motûs Solis, &c. Epicyclus autem per motum Eccentrici ſuprà expoſitum variam acquirit à Tellure T diſtantiam, atque inſuper proprio motu circumvolvitur corpus Lunæ unà abripiens nunc ab *i* verſus K & *y*, nunc rurſus ab *y* verſus Z & *i*, unde contingit Lunam hâc inæqualitate (quæ prior dicitur) à lineâ medii motûs T A divagari nunc verſus K partem, nunc verſus Z, ita ut ſuperiorem Epicycli partem

XXX




tem percurrens Z i K (hoc est, remotiorem à Terra) feratur contra signorum seriem, ideóque motum remittat; contrà verò

verò in inferiori semicirculo Epicycli K y Z, qui est terræ propior, feratur secundum signorum seriem, atque ob hoc motum intendat. Atque hæc revolutio Lunæ in Epicyclo, ortaque inde prima inæqualitas absolvit periodum suam nec periodico menſe, nec synodico; sed spatio temporis majori quàm mensis periodici, minori verò quam mensis synodici.

Cùm enim periodicus mensis absolvatur diebus 27. hor. 7. 43', & synodicus diebus 29. hor. 12, 44', hæc revolutio Lunæ in Epicyclo absolvitur diebus 27. hor. 13. 9' ferè. Atque ob hoc inæqualitas hæc dicitur soluta, nulli scilicet certæ configurationi Lunæ cum Sole alligata. Cùm enim v. gr. in aliquo Novilunio Luna fuerit in *s* Apogeo Epicycli; in octante erit in L distans ab Apogeo Epicycli medio K arcu K L, à vero autem Apogeo Epicycli *r* arcu *r* L, dicitur K L quidem Anomalia media, seu Argumentum medium, *r* L autem verum. Est autem Apogeum verum Epicycli, punctum in eo à Terra remotissimum, quod ostendit recta à T Terra educta per centrum Epicycli. At Apogeum medium Epicycli K ostendit recta 6 b K, à 6 puncto opposito centro Eccentrici versanti in 2 per centrum quoque Epicycli educta. Nimirum in Syzygiis, & Quadraturis coit Apogeum Epicycli verum cum medio, at intermediis temporibus dehiscunt. Promoto deinde centro Epicycli in *c*, Luna erit in M in Quadratura, hoc est 90 gradibus à Sole remota. Et anomalia ejus media pariter ac vera L M. Sic progresso centro Epicycli in *d*, Luna erit in N, distans ab apogeo Epicycli medio *m* arcu *m s* N, à vero autem *s* arcu *s* N. In Oppositione Luna erit in O distans ab apogeo Epicycli medio pariter ac vero *n* arcu *n* 12 O, qui major erit nonnihil semicirculo; nam Epicyclus totus revolvitur citius, quàm Lunatio completur; ergo & dimidiâ Lunatione Epicyclus plus quàm semicirculum conficit. Ita porrò Lunæ vestigia notabis in P, Q, R, donec completâ Lunatione sit in X, ubi nimirum menſe synodico percurrerit totum epicyclum *s* K y Z *s* & insuper arcum *s x*. Inde alterum mensem exorsa ab X scilicet, vestigia sua ponet in S, T, V, X, Y, Z, 9, 10.

Hinc est, quod inæqualitas orta à motu Epicycli dicitur soluta, quia completâ Lunatione, non redit Luna ad idem punctum Epicycli, unde digressa fuerat. Sed motu centri Epicycli Elliptico, qui constanter qualibet Lunatione absolvitur, ipse Epicyclus bis quolibet mense telluri appropinquat, & bis ab eadem removetur; unde necesse est, non modo totum Epicyclum, sed & partes ejus sive arcûs anomaliarum K L, L M, M N pro variâ à tellure distantia variam magnitudinis speciem intuentibus ex T præbere, adeóque divagationem illam Lunæ ab apogéo Epicycli, vel à linea medii motus, etiamsi in se sit eadem, majorem tamen vel minorem videri, prout Epicyclus oculo fit propior vel remotior. Atque sic motus Eccentrici efficiens talem accessum & recessum Epicycli, causa est secundæ inæqualitatis Lunæ, quæ menstrua dicitur, effectum autem ejusdem sentimus demum in ipso Epicyclo, qui ob id nunc minor, nunc verò major apparet, atque ob hoc divagationis Lunæ arcum nunc majorem nunc vero minorem ostendit. Enimverò haud difficulter judicat ipse oculus Epicyclum versantem in *c* sub majori angulo M T S conspici, quàm si idem positus in A videatur sub angulo Z T K, & digressionem maximam Lunæ *l* T M majorem videri illic, quam hic videatur itidem maxima *i* T K. Quod autem de maximæ digressionis varietate dicitur, idem de qualibet alia digressione similiter intelligitur. Adjuvat verò etiam secundam inæqualitatem dehiscentia veri Apogei Epicycli à medio, quâ fit, ut dum sub Syzygiam Epicyclus pergit ab *h* per A ad *b*, apogéum medium *q* appropinquet magis & magis ad verum *n*, donec ei jungatur in *i*, indeque ultra verum *r* excurrat in K, motu tendente in antecedentia adeóque in eandem partem, in quam ipsa Luna fertur; necesse est ob hoc motum Lunæ in Epicyclo accelerari; cum enim ab apogéo medio tanquam meta quadam semper æquali celeritate discedat Luna, si meta ipsa, unde supputatur motus, unà procedat in eandem partem, oportet sanè ipsius Lunæ progressum tantò auctiorem fieri, quantò meta eandem adjuvat motu suo. Contrarium autem circa quadraturas

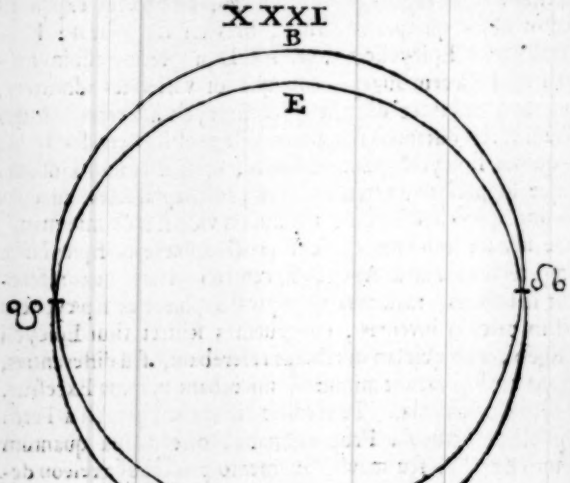
ob

ob rationem diversam evenire verum est, hoc est ante & post eas promotionem Lunæ in Epicyclo retardari. Cæterum arcus $r K$ sive angulus $r b K$, quo Apogæum medium differt à vero, vocatur Prosthaphæresis, seu Æquatio centri, estque æqualis angulo $6 b T$. Sed inter lineas medii motûs Lunæ $r T$, & veri motûs ejusdem $T L$ (à Terra per Lunæ corpus trajectam) interceptus angulus $r T L$ dicitur æquatio Argumenti. Et cùm illic prosthaphæresis centri addatur ad argumentum medium, ut habeatur verum, si centrum Lunæ fuerit minus sex signis; subtrahatur, si majus: hîc rursus æquatio Argumenti subtrahitur, si centrum Lunæ sit minus sex signis; addatur, si majus.

5. Cùm verò usitatum sit in veteri Astronomia supputare inæqualitatem Lunæ (cæterorumque adeò Planetarum) per excessum & Scrupula proportionalia, ne prorsus expers sit Lector hujus quoque doctrinæ, breviter sic habeat: Prosthaphæreses Epicyclicas v. gr. $r T L$ propter accessum Epicycli ad Tellurem augeri, adeóque tot varietates admittere, quot sunt distantiæ diversæ ipsius Epicycli à Terra. Atqui ad tam varias distantias supputare velle prosthaphæreses Lunæ in quovis Epicycli gradu versantis, opus esset molis insanæ. Itaque supputârunt veteres dictas prosthaphæreses ad duas tantùm Epicycli distantias, maximam videlicet & minimam; unde fiebant minimæ quidem prosthaphæreses Epicyclicæ competentes Lunæ in Apogæo Eccentrici versanti, quas referebant in tabulas; maximas verò prosthaphæreses Epicyclicas eódem calculo inventas, congruentes scilicet situi Epicycli Perigæo, non quidem in tabulas referebant, sed differentias, quibus hæ superabant minimas, inferebant nomine Excessûs, divisi in 60 scrupula. Tum cuivis distantiæ Epicycli à Terra adjiciebant Scrupula Proportionalia, ostendentia quantum de toto Excessu, seu mavis, augmento prosthaphæreseon deberetur tali vel tali situi Epicycli intermedio inter remotissimum & proximum. Nam ductis scrupulis proportionalibus in totum Excessum, prodibat illis portio adjicienda ad prosthaphæresin quamque Epicycli Apogæi, ut evaderet justa

prosthaphæresis pro tali Epicycli à Tellure distantia. Atque hæc sunt quæ de Theoria Lunæ Ptolemaica inferenda videbantur.

6. Alterum Phænómenon, quo Luna ab Æquatore discedere videtur modò plus modò minùs, quàm ipse Sol; explicatur per motum Latitudinis. Quemadmodum enim via Solis, seu Ecliptica Æquatorem obliquè intersecat in duobus oppositis Æquinoctialibus punctis: sic orbita Lunæ, seu descriptus Eccentricus non jacet directè sub Ecliptica, sed eam obliquè intersecat in duobus oppositis punctis, quos Nodos appellant; & Ascendentem quidem, quo ex Austro in Boream; Descendentem verò, quo ex Borea in Austrum transitur. Itaque fit, ut Luna, dum in orbita sua movetur, bis in qualibet periodo reperiatur in Ecliptica, quando




scilicet

ſcilicet verſatur in ipſis Nodis; cæteris temporibus diſtet ab ea magis minuſve, nam maxima digreſſio contingit circa limites 90 gradibus à Nodis remotos, ut ex hac figura XXXI. intelligitur, ubi ☊ eſt Nodus aſcendens vel Caput Draconis, ☋ Nodus deſcendens vel Cauda Draconis. ♑B☋A Orbita Lunæ, ☊E☋ Ecliptica, B limes boreus, A limes Auſtralis. Diſtantia autem Lunæ ab Ecliptica accepta in circulo Latitudinis per corpus Lunæ ad Eclipticam perpendiculari, vocatur Latitudo Lunæ, quæ maxima eſt graduum quinque. Notandum eſt interim, Nodos Lunæ non eſſe fixos in certis Eclipticæ punctis; ſed progredi ſenſim in antecedentia; & dictum quidem paulò amplius, quàm tribus minutis; adeò ut circuitum abſolvant intra 19 ferè annos.

Licèt autem Theoria Lunaris, quam modò expoſui, multis etiamnum modis claudicet, quas imperfectiones poſtera ætas magna ex parte correxit; unum tamen præ cæteris in ea intolerabile videtur, quod in Quadraturis Lunam nimis propinquam facit Telluri, unde magnitudo apparens diametri Lunæ circa eas duplo ferè major evaderet, quàm in Syzygiis, quod etiam vulgi teſtimonio falſum eſt.

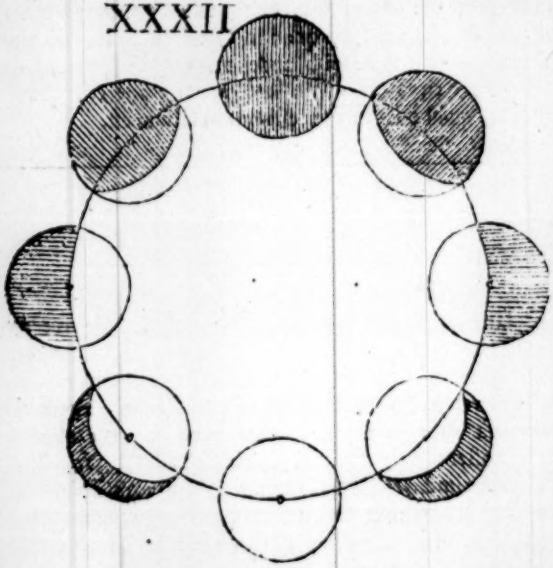
## CAPUT V.

### *De Phaſibus Lunæ.*

1. LUna eſt corpus opacum, & radios à Sole receptos neutiquam tranſmittit, ſed reflectit, itidem ut terra. Et cùm præterea figuram habeat ſphæricam, non-niſi dimidium ejus vel paulò amplius illuminatur à Sole; altera verò medietas à Sole averſa in tenebris verſatur, nec ullâ luce oculos noſtros ferit, niſi fortè debili quâdam, circa Novilunium maximè. Quemadmodum autem radii à Sole incidentes in Lunam diſterminant hemiſphærium illuminatum ab opaco; ita rurſus ab oculo noſtro radii emiſſi ad eundem Lunæ globum diſcernunt hæmiſpherium viſum ab inviſo.

Quòd ſi igitur contingat, ut radii tam à Sole quam ab oculo noſtro incidant in Lunam ab eâdem parte vel plaga; neceſſe eſt, ut hemiſphærium illuminatum idem ſit cum conſpicuo, quandoquidem Sol & oculus Lunam reſpiciunt ab iiſdem partibus, ut dixi, & tum apparet nobis Plenilunium. Contrà verò poſitâ Lunâ in medio inter Solem & oculum noſtrum evenit, ut hemiſphærium à Sole illuminatum nobis ſit inviſum; at alterum opacum à Sole averſum viſui noſtro objicitur, unde tunc Luna non quidem è cœlo tollitur, ſed ex oculis noſtris diſparet, quod Novilunium dicimus, & interlunium, vel ſilentem Lunam. Fieri quoque poteſt, ut non totum hemiſphærium illuminatum nobis conſpiciatur, ut in plenilunio; nec totum opacum, ut in novilunio; ſed pars illuminati ſimul cum parte opaci oculis noſtris objiciatur, ut tempore inter Syzygias intermedio, atque tum Luna non integro orbe

XXXII

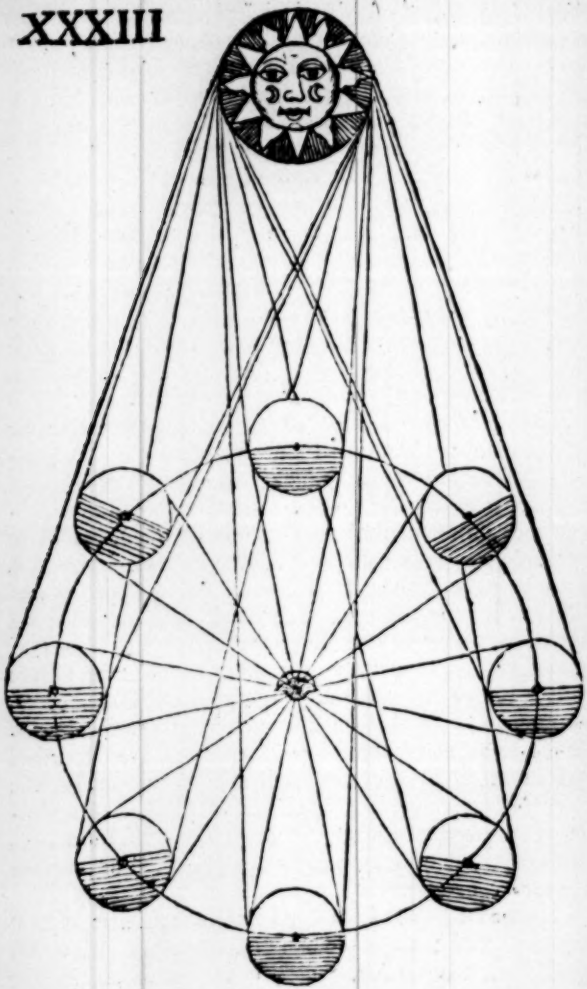


fulget,

fulget, ſed majori vel minori ſui diſci parte, prout plus vel minus hemiſphærii illuminati incidit in oculos noſtros; atque hinc oriuntur variæ illæ phaſes Lunæ falcatæ, biſectæ, utrinque gibbæ, & plenæ, quemadmodum in Schemate XXXII. videre eſt, ubi Luna à conjunctione orbem ſuum percurrens, talis ſuccedenter apparet, qualis heic per circuli partes, albas relictas exhibetur. Cauſa verò iſtarum phaſeon ex Schemate XXXIII. quadantenus intelligi poteſt, dum circumeunte Terram Lunâ, Sol quidem ipſius dimidium continenter illuminat, ſed ejuſce dimidii nunc amplius, nunc minus, nunc nihil nobis obvertitur. Tametſi ſemicirculi ad terram, oculumve converſi concipiendi ſunt, quaſi ſemiglobi, & curvatura, quæ in plano repreſentari non poteſt, imaginatione ſupplenda eſt. Tria hic potiſſimum obſervanda veniunt. Primò, idem Lunæ hemiſphærium ſemper oculis noſtris obverti, quod arguunt maculæ Lunares, quæ eædem ſemper conſpiciuntur. Enimverò ſi aliæ ſubinde atque aliæ globi Lunaris partes nobis objicerentur; alias quoque ex aliis maculas apparere neceſſum foret. Itaque cùm objiciunt nonnulli hoc cum motu Lunæ in Epicyclo nullo modo conſiſtere poſſe, dum enim in Schemate XXX. centrum Epicycli ab A per *b*, *c*, *d*, pervenit ad E, ſi ipſe quidem Epicyclus motu proprio circa centrum ſuum privaretur, & Luna ipſi infixa foret in *i*; abriperetur hæc ſanè unà cum Epicyclo uſque in *n*, & partes tam Epicycli quam Lunæ, quæ in A terræ T erant obverſæ vel averſæ; eædem quoque in E obverterentur vel averterentur. At ſi etiam Epicyclus interim revolvi intelligatur cum infixo corpore Lunæ ab *n* per 1 2 ad O; tum ſanè pars Lunæ, quæ in *n* erat averſa ab oculo in T conſtituto, eádem in O erit obverſa, & viciſſim. Sed facilis eſt reſponſio; concipiendum ſcilicet eſſe motum corporis Lunæ circa ſui centrum, ut quantum à motu Epicycli avertitur, tantum à proprio convertatur.

Alterum eſt, quòd Luna à conjunctione primum apparet tenuiſſimâ falce, aliquando uno die, aliquando altero, aliquando etiam tertio demum die; quod idem de occultatione

XXXIII



ante conjunctionem dicendum est. Cujus rei tres causæ enumerari possunt. Prima est tarditas vel celeritas motûs Lunæ; etenim cum parte Epicycli perigeâ tendit Lunæ corpus in consequentia atque adeò in eandem partem cum ipso centro Epicycli, unde motus ejus intenditur: Contrarium evenit, quando Luna in parte Epicycli apogeâ tendens contra signorum seriem detrahit motui, quo centrum Epicycli continuò pergit in consequentia. Quò autem celeriùs movetur Luna, eò citiùs à Sole digressa cornua sua ostendit. Altera causa est positus Lunæ in signis longarum vel brevium ascensionum descensionumve. Quando enim versatur Luna nova in signis longarum descensionum, nimirum ♑, ♒, ♓, ♈, ♉, ♊; tum gradus Ecliptica inter Solem & Lunam intercedentes diuturniorem in occumbendo moram trahunt, faciuntque ut Luna diutiùs post Solis occasum maneat supra Horizontem, adeóque citiùs à conjunctione crepusculum effugiat, ut conspiciatur. Similiter Luna vetus in signis longarum ascensionum, ♋, ♌, ♍, ♎, ♏, ♐ constituta, maturiùs ante Solem exoritur, & sic etiam conjunctioni vicina conspicitur nihilominus. Contrarium evenit Lunæ novæ in signis brevium descensionum, & veteri in signis brevium ascensionum versanti. Tertia causa est Latitudo Lunæ borea vel australis. Nam in hemisphærio Terræ boreo, quò borealior est Luna, eò citiùs ante Solem exoritur, tardiúsve post eum occumbit, unde rursus maturiùs nova, diutiúsque vetus conspicitur: contrà autem, quando est australior.

Tertium, quod observari meretur, est Lucula illa, quæ in Luna nova, veteresque præter argentea cornua apparet, reliquumque discum exhibet conspicuum, ac Secundaria dicitur, Lunæque nativa vulgò reputatur; eam nimirum referendam esse ipsi Terræ acceptam: siquidem terra reflectit versus Solem, regionemque ipsi vicinam, quos ab ipso recipit radios. Quando igitur Luna sub conjunctionem versatur intra eam regionem, fit reflexæ istius lucis particeps. Contrà verò, quando à Sole plus quam Quadraturâ, seu 90 gradibus abest, adeóque nimis procul posita extra reflexionis regionem; memorata lucula simul evanescit.

CAPUT

## CAPUT VI.

### *De Eclipſi Lunæ.*

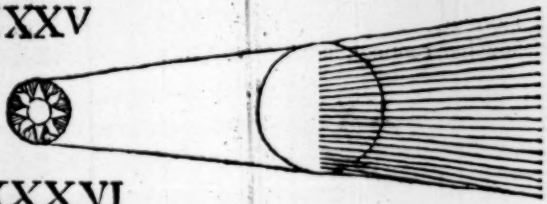
1. VOcabulum Eclipſeos Græcum notat Defectum lumi-nis, qui in Luna realis eſt, ſiquidem hæc proprio lumine caret, unde neceſſe eſt, ut intercedente Terra inter Solem & ipſam (Lunam) intercipiantur radii, quibus alioquin illuminari ſolet. Eſt enim Terra corpus opacum umbram de ſe jaciens, quam offendens Luna obtenebreſcit. Cæterùm umbra terræ non ultra Lunæ cœlum protenditur, quia nullum aliud ſidus in eam incurrens ſimilem defectum patitur, unde ſequitur manifeſtò, Solem majorem eſſe Terrâ; etenim ſi æqualis foret, umbra terræ cylindrica evaderet, ut in Schemate XXXIV; vel ſi minor eſſet Sol quàm Terra, umbra hujus calathoides atque increſcens deprehenderetur, ut in Schemate XXXV; utróque autem modo in infinitum porrigeretur, unde alii quoque Planetæ eâ quandoque involverentur. At nunc conoides eſt ſive turbinata, qualis Figura XXXVI. apparet.

2. Hinc porrò intelligitur, cùm Sol perpetuò ſub Ecliptica incedat, etiam umbram ejus ſemper in adverſum Ecliptícæ punctum incidere. Quare ſi Luna itidem ut Sol ſub Ecliptica aſſiduò moveretur, oporteret ut Eclipſin pateretur quovis Plenilunio, quando ſcilicet in punctum Eclipticæ Soli oppoſitum & umbrâ Terræ infectum impingeret. Sed enim dictum fuit in Theoria Lunæ, eam incedere in circulo ad Solis viam inclinato, & Eclipticam quovis menſe bis tantùm tranſire. Quando igitur Sol procul a Nodis Lunæ abeſt, etiam Luna illi oppoſita ab iiſdem tantundem remota eſt, adeóque Latitudinem obtinet, ſive diſtantiam ab Ecliptica majorem, quàm ut umbræ ibidem hærenti immergi poſſit. Cùm tamen Sol Zodiacum motu annuo peragret, oportet

ut

XXXIV

XXXV

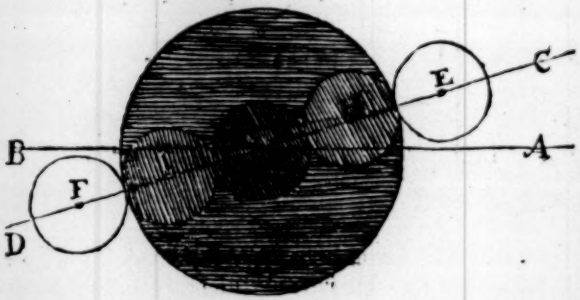


XXXVI

ut interea Nodo Lunæ utroque occurrat, interjectis semper sex paulò minus mensibus inter obviationem jam Nodi ascendentis, jam verò descendentis. Ac licèt ipso momento obviationis Solis & Nodi non continuò incidat Plenilunium; tamen vix effugit Luna umbram, quæ tam lata est, ut etiamsi Plenilunium decem amplius diebus distaret ab obviatione Solis & Nodi, tamen minùs adhuc digressa sit Luna ab Ecliptica, quàm ut umbram prætervehatur intemerata. Si tamen obviatio Solis & Nodi, contingat in ipso Novilunio, vel die utrinque proximo, satis longè inde aberit Plenilunium tam præcedens, quàm sequens, ut Luna omnem sui obscurationem vitet. Cæterùm quò longiùs à Nodis abfuerit Luna plena, eò minùs umbræ subibit; unde fit ut Eclipses Lunares aliæ sint totales, quæ in ipso Nodo vel propè eum contingunt; aliæ verò partiales atque eò minores, quò

quò longiùs à Nodis diſtiterint. Præterea ut Eclipſes Lunæ majores minoreſve appareant, efficit quoque diſtantia ejus à Tellure nunc major nunc verò minor. Nam conus umbræ cùm in apicem faſtigietur, quò longiùs à Terra procurrit, eò gracilior evadit, unde Luna Apogæa craſſam minùs umbram permeare habet, quàm Perigæa, adeóque minùs obſcurabitur. Quinetiam motus Lunæ nunc celerior, nunc tardior, facit ut vel citius umbram trajiciiat, vel diutiùs in ea moretur. Totalis porrò Eclipſis eſt centralis, quando Plenilunium contingit in ipſo Nodo, ſicuti Figurâ XXXVII.

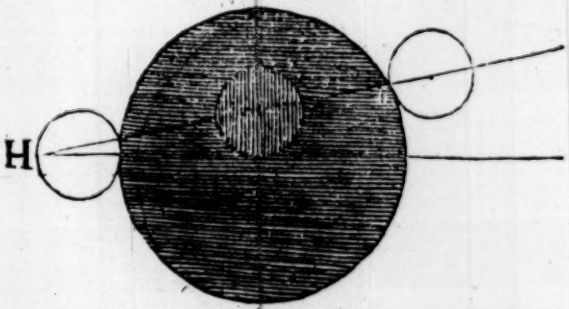
XXXVII




ubi A B eſt Ecliptica; C D orbita Lunæ; E Luna primùm ingrediens in umbram; F Luna ultimùm egrediens; G Luna in ipſo umbræ centro. Noncentralis autem Eclipſis, quamvis etiam Totalis, intelligi poteſt ex Figurâ XXXVIII. ubi centrum umbræ tempore maximæ obſcurationis non eſt in Nodo H, ſed extra eum.

Interim ex Figurâ XXXVII. percipies Eclipſes centrales, quæ ſunt maximæ durationis, vix paucis minutis quatuor horas excedere poſſe. Cùm enim Luna ab initio obſcurationis ad finem uſque centro ſuo perambulet lineam EF æqualem quatuor ferè Lunis, & Luna occupet dimidium quaſi gradum in cœlo, erit E F duorum quaſi graduum, motus autem Lunæ ſupra Solem

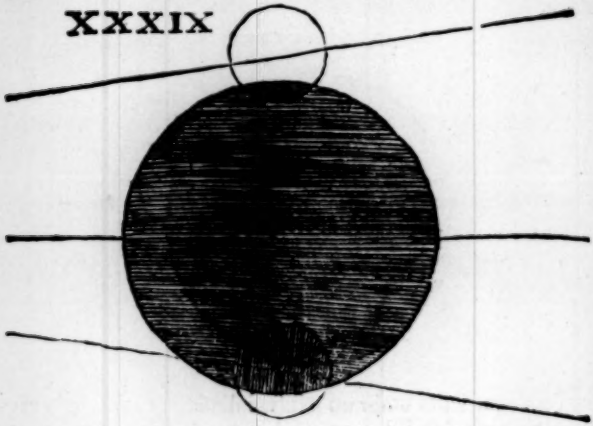
XXXVIII




lem (adeóque ſupra umbram) eſt ferè dimidii gradûs, in horas ſingulas, unde duo illi gradûs E F ſuperabuntur à Luna quatuor circiter horis. Et cùm totalis immerſio Lunæ in umbram contingat in H, & prima recuperatio luminis in I adeò ut H I ſpatium conficiendum ſit Lunæ, dum moratur inter totales tenebras, ſitque porrò H I dimidium ferè totius E F lineæ; hinc fit, ut dimidium durationis, in hoc exemplo duæ horæ, cedant moræ intra tenebras totales. Nimirum tempus incidentiæ, dum Luna pergit ab E ad H ab initio Eclipſeos ad uſque Immerſionis, Obſcurationiſve totalis momentum, non niſi unius plus minùs eſt horæ; ac tempus Regreſsûs, dum Luna pergit ab I ad F, à momento primæ Emerſionis, recuperationiſve lucis ad ipſum uſque Eclipſeos finem conſimiliter. Poteſt verò etiam Eclipſis partialis ex ſequente uno alterove Schemate intelligi. Repræſentatur autem in utroque duplex Lunæ orbita, ut intelligatur, quamobrem Eclipſis nunc in Auſtrum nunc in Boream fiat. Cæterùm Figura XXXIX. inſinuat deficere interdum Lunam, priuſquam ad Nodum pervenerit; at Figura XL, poſtquam eum jam ſuperârit; quæ ſimiliter circa Figuram XXXVIII. Eclipſeon Totalium at noncentralium ſupplenda ſunt. Et cùm Lunæ diameter intelligatur dividua in duodecim uncias, ſeu partes

æquales,

XXXIX



XL

æquales, quas appellant digitos; solet quantitas defectûs per digitos (ac digitorum etiam minuta) repræsentari, & major minorve haberi, quatenus plurium, pauciorumve digitorum sit obscuratio.

Præter hæc deprehenduntur in Luna deficiente duo Phænomena, Penumbra scilicet seu margo extremus umbræ minùs obscurus, & lux quædam rubicunda, quam Luna ex ipsis tenebris ostentat, quæque in Eclipsibus præsertim totalibus tantò rubicundior obscuriorque evadit, quantò magis Luna versus umbræ axem centrumve accedit. Penumbræ quidem causa manifesta est, quoniam Terrâ sensim subeunte Solem, priùs pars tantùm ejus præripitur Lunæ, eaque sensim major ac major. Oportet autem eam Lunæ partem, cui plures partes disci Solaris absconduntur, densioribus tenebris involvi, unde Penumbra versus ipsam perfectam umbram sensim magis magisque obscurâ evadit. At Lux rubicunda ex perfectis tenebris effulgens, à quibusdam Lunæ nativa credita, videtur potiùs oriri à refractione radiorum Solarium per atmosphæram terræ trajectorum, ac versus umbræ axem deflectentium, umbramque quasi crepusculo quodam temperantium magis circa extrema, minùs versus centrum sive axem, quò radii jam pauci nullive reflectuntur, quibus Luna vix ac ne vix quidem visibilis fiat.

## CAPUT VII.

### *De Eclipsi Solis.*

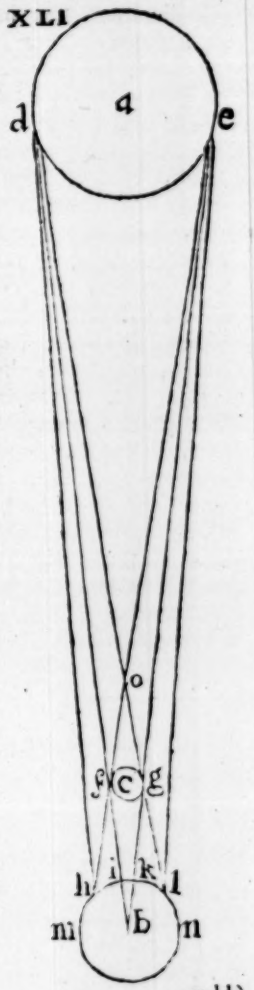
QUæ Eclipsis dicitur Solis, magis appositè diceretur Terræ; siquidem Terra est, quæ tunc luce Solis intercedente Lunâ, privatur, quemadmodum Luna deficiens privatur intercedente Terrâ; cùm interim Sol lucem illibatam retineat. Dicitur tamen Sol Eclipsin pati, quatenus respectu nostri deficit. Deficere porrò nobis Solem ob Lunam interpositam,

positam, vel ex eo manifestum est, quod non-nisi per Novilunia, seu cum Luna ipsi conjuncta est, deficiat. Quod autem non in omni Novilunio deficiat, causa est Latitudo Lunæ; quippe ob quam Luna aut supra ad Boream, aut infra ad Austrum prætereat, neque directè inter nos ipsumque Solem transeat; quod tum demum fit, quando Luminaria versantur circa eundem nodum; nec multum ultra dimidium signum inde remoti. Neu mirum videatur cuiquam, quamobrem longè plures Lunæ, quam Solis Eclipses appareant; etenim globus Lunæ longè minor globo Terræ, minorem quoque umbram jacit; & vicissim locus habitationis nostræ multò minor est toto Lunæ globo; ac proinde major umbra (Terræ) facilius incidit in aliquam partem majoris spatii (totius Lunæ scilicet,) quàm minor umbra (Lunæ) offendat minus spatium habitationis nostræ. Verùm hoc accipiendum est de loco Terræ determinato, v. gr. hoc, in quo nos degimus: Nam spectato alioquin toto Terræ disco (dimidiove superficiei, quasi plano habito) frequentiores etiam sunt Solis Eclipses, quàm Lunæ; siquidem senis quibusque (nonnunquam etiam quinis) mensibus aliquæ aut hic, aut alibi terrarum contingunt. Imò quando Eclipses Lunæ centrales incidunt, plerumque utrumque Novilunium circumstans Eclipsi Solis exiguâ insigne est. Cujus rei causa est, ingens Terræ moles, & magna Lunæ vicinitas, quæ licet umbram jaciat non magnam, tamen penumbram Terræ intentat tantò majorem, quanto est propinquior, quam deinde in Terrenæ molis hanc vel illam partem incidere non est mirum. Quin eadem moles Terræ efficit, ut alicubi fiat Eclipsis Solis Totalis, dum alibi partialis solùm, alibi vero etiam nulla est, quemadmodum ex Schemate XLI. intelligi potest. Ubi *a* est Sol, *b* Terra, *c* Luna, *f b g* conus umbræ Lunaris, cujus basis est discus Lunæ *f g*: *h o l* alter conus penumbræ Lunaris, cujus basis est pars superficiei Terrestris *h l*. Dico spatium Terræ exiguum *i* K, quod in umbram Lunæ perfectam incidit, videre Eclipsin Solis Totalem, siquidem à nullo puncto inter *i* & K recta ad ullam disci

Solaris

Solaris partem extendi poteſt, quin à corpore Lunæ *f c g* intercipiatur. Rurſus, qui intra *i h*, & *k l* habitant, Eclipſin Solis partialem experiuntur, eamque tantò majorem, quantò ad *i* & *k* propiùs accedunt, tantò verò minorem, quantò verſus *h* & *l* longiùs recedunt. Denique qui intra *h m* & *l n* incolunt, totum Solis diſcum intuentur nullâ ſui parte deficientem. Oritur quoque hæc diverſitas adſpectuum à vicinia Lunæ, quæ ſi longiùs abeſſet, ipſi Solis diſco proxima, eodem modo hunc tegeret omnibus Terræ incolis. Interim licet hìc quodammodo animadvertere naturam parallaxeon (ita enim vocatur diverſitas illa adſpectuum,) quòd à mole Terræ pariter ac Lunæ vicinia ortum ducant, quas etiam capite ſequenti uberiùs paulò explicare conſtituimus. Cæterùm quantitas Eclipſeos Solaris partialis itidem ut Lunæ, Digitis, ſive unciis totius diametri Solis æſtimari ſolet. Diſcrimen autem inter Eclipſin Totalem Solis ac Lunæ intereſt hujuſmodi, quòd Lunæ quidem Totalis plerumque cum inſigni ſit mora, quando nequit ipſa ſe motu proprio ab umbra Terrena brevi expedire: at Solaris Totalis nequit eſſe cum mora, ſaltem valdè ſenſibili, neque adeò poſſunt eſſe

XLI






valdè

valdè diuturnæ, quæ interdum denſiſſimæ etiam ſub meridiem ingruunt tenebræ, adeò ut ſtellæ conſpiciantur, aves ſe condant, aut procidant; quòd Luna motu ſuo in ortum Soli ſubtercurrens, ſimul ac limbo ſuo orientali orientalem limbum Solis attigit, Solemque adeò totum operuit, continuò incipiat ipſo occidentali occidentalem deferere, Solemque adeò revelare. Quinetiam contingit interdùm, quia apparens diſcus Lunæ Apogéæ minor eſt, quàm Perigéæ, atque ideò minor, quam ipſe diſcus Solis; ut dum Apogéa ſubtercurrit Soli, & centrum centro conjunctum oſtendit, ſuperſit ex Sole totus circum limbus, quaſi armilla aurea, aureuſve quidam circulus; totum ſcilicet non tegente Lunâ. Poſtremò ſi requiras, quanta ſit maxima Eclipſeos Solis duratio; perſpicuum eſſe videtur, illam duarum plus minus horarum eſſe. Cùm enim Solis diameter, quam limbus Lunæ primum orientalis, tum & occidentalis tranſcurrere debet, ſit dimidii quaſi gradûs, quem dimidium gradum Luna horâ unâ conficit; ſequitur, tempus incidentiæ à contractu limbi orientalis Lunæ & occidentalis Solis, ad centralem uſque conjunctionem, quando orientalis Lunæ limbus totum Solem tranſmiſit, eſſe unius fermè horæ. Tum tempus emerſionis, dum ſcilicet occidentalis limbus Lunæ ab occidentali limbo Solis ad hujus orientalem procedit, ſimiliter occupare horam circiter, quoad finem Eclipſi faciat.

## CAPUT VIII.

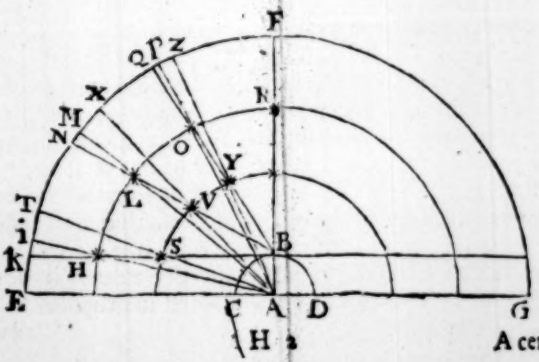
### *De Parallaxibus.*

EXpoſitis hactenus phænomenis Solis & Lunæ, quæ per hypotheſes antiquorum ſalvari poſſunt; reſtant alia duo phænomena, nempe Parallaxes & Refractiones, quarum cauſa efficiens non hypotheſibus circuliſve ullis adſcribenda eſt, ſed tota ex opticis rationibus dependet. Quod igitur

ad

ad parallaxes attinet, diximus eas maximè in defectionibus Solis animadverti, atque originem ducere à mole Terræ, & vicinia sideris. Quanquam enim totus Terræ globus ad vastam illam ac propè immensam summi cœli expansionem non nisi puncti instar se habet, ut stellæ fixæ è terræ superficie non aliter observentur & nobis appareant, quàm si oculus noster in terræ centro consisteret: Secus tamen de Sole ac Luna statuendum est, præcipuè de hac, cujus vicinitas parit aliquam visus diversitatem, quam Græci Parallaxin appellârunt. Nam terræ moles & crassitudo efficit, ut Sol & Luna alium in cœlo situm obtinere videantur, quàm reverâ respectu centri terræ occupant. Unde parallaxis ita describi potest, ut sit differentia inter verum & visum locum alicujus astri. Verus autem locus astri, est punctum Firmamenti, quod recta à centro terræ per centrum astri educta offendit. Visus autem locus est itidem punctum Firmamenti, quod recta ex oculo in superficie terræ constituto per centrum astri continuata offendit. Quare, cùm duo illa puncta Firmamenti incidant in eundem verticalem circulum, definiri etiam Parallaxis solet, Arcus verticalis circuli, inter verum & visum locum sideris interceptus. Sit v. gr. Fig. XLII.

XLII




A cen-

A centrum Terræ; C B D superficies ejus; B oculus; E F G verticalis in Firmamento; Astrum verò sit inprimis in Horizonte visibili B K in puncto H; per hoc igitur punctum H à centro terræ A educta recta A H I offendit in Firmamento punctum I, qui proinde est verus Astri locus. Rursus per astrum H ex oculo B continuata recta offendit in Firmamento visum astri locum K. Ergo parallaxis est I K. Elevato postmodum astro ad L, parallaxis erit M N; si ad O pervenerit, parallaxis erit P Q; si denique ad ipsum verticem R, parallaxis nulla erit omnino, nam lineæ à centro A & oculo B per astrum R eductæ impingunt ambæ in ipsum verticem F. Cùm enim in Horizonte parallaxis sit maxima, surgente exin magis ac magis sidere, attenuatur, donec in ipso vertice evanescat. Præterea memorabile est, quòd aliquod astrum fuerit terræ vicinius, eò ipsum majori parallaxi affici. Nam astrum v. gr. in S, in eadem visuali lineâ cum H constitutum, sortitur parallaxin T K, majorem utique, quàm fuerat I K parallaxis astri H. Idem quoque Sidus S si elevetur ad V, ubi consistat in eâdem visuali linea cum L, habebit parallaxin N X, majorem, quàm sit M N parallaxis sideris L. Denique in Y positum astrum in eâdem lineâ visuali cum O, parallaxi afficitur Q Z, etiamnum majori, quàm sit Q P parallaxis sideris O. Cæterùm mensura arcus parallactici v. gr. I K est angulus I H K, vel huic ad verticem oppositus A H B, quem lineæ veri & visi loci Planetæ efficiunt in ipsius centro H, & cui semidiameter terræ A B subtenditur. Hic enim A H B angulus est differentia angulorum F B H & F A H, quorum iste distantiam sideris à vertice visam, hic veram exhibet. Sunt verò præter altitudinis parallaxes in verticali circulo acceptas, duæ etiamnum aliæ parallaxeos species, longitudinis scilicet & latitudinis; quarum ista quidem est arcus Ecliptica interceptus inter duos circulos latitudinis per verum & visum astri locum trajectos; hic verò est arcus circuli latitudinis cujusvis interceptus inter duos Ecliptica parallelos per visum & verum astri locum transeuntes. Horum usus præcipuus est in Eclipsibus Solaribus.

ribus. Commune est autem omnibus parallaxibus, quòd per eas visus astri locus semper evadit ad Horizontem depressior, quàm verus; etenim quò magis elevatur oculus à centro terræ ad superficiem, eò rem visam humiliorem apparituram, ex Opticis notum est.

## CAPUT IX.

### *De Refractionibus.*

NAturam Refractionum qui desiderat quodammodo intelligere, is in fundo pelvis calculum ponat, caputque firmet certo in situ, ita ut labium pelvis obstet, ne calculum videat. Tum jubeat infundi aquam ad summum usque; experietur calculum, qui priùs erat invisus, nunc in oculum incurrere, etiamsi nec calculus, nec oculus loco dimoveatur usquam. Nimirum, qui radius directus à calculo priùs porrigebatur ad frontem, ita refringitur transeundo ex aquâ in aërem, ut allabatur oculo, calculumque ipsi visibilem faciat. Ex hoc experimento duo colligere licet; primum est, quòd transitus radii per duplex medium, v. gr. ex aqua in aërem, vel contrà, pariat refractionem; alterum, quòd radii exeuntes è medio densiori, veluti aqua, in rarius, qualis est aer, refractione factâ divergant à perpendiculari incidente in superficiem utriusque medii terminantem; & vicissim, dum ex rariori medio incidunt in densius, annuant ad dictam perpendicularem. Itaque si atmosphæram Terræ concipiamus figuræ, sicuti est reverâ, globosæ, cujus centrum sit idem cum centro terræ; ponamusque Solem in Horizonte; perspicuum est, quod isti parti atmosphæræ, quæ capitibus nostris imminet, maximè obliquè allabantur radii, quippe stringentes illam eodem modo, quo superficiem terræ pedibus nostris subjectam. Et cùm radii Solis è purissimo ac tenuissimo æthere ingrediantur in aërem vapidum, atque

ad aquæ ideam vergentem; refringentur tum maximè versus perpendicularem à Zenith nostro demissam; unde necesse est, radium sic refractum ad oculum nostrum, ostendere illi Solem altiorem, quàm spectandus foret, si absque atmosphæra fuisset. Quantitas autem refractionis Horizontalis licèt a *Tychone* paulò major definiatur in Sole & Luna, quàm in Stellis; videtur eadem aëris crassities eodem modo afficere radios ab eâdem cœli plaga allabentes, nihil morata, quantum ætheris spatium trajecerint, antequam ad atmosphæram pertingant. Nata autem fuerit ista differentia, quam Solis & Stellarum refractionibus intercedere autumabat *Tycho*, ex parallaxi Solis definitâ illi trium minutorum, quæ tamen vix quadrantem minuti explet. Quantò enim deprimebat Solem plus justo parallaxi nimiâ, tantò illum vicissim refractionibus elevare cogebatur supra alias stellas parallaxi nullâ affectas. Hinc est, quòd Solis & Lunæ refractionem Horizontalem fecit 33 vel 34 minutorum, quam stellis tribuit non majorem 30. Verius autem videtur, Soli, Lunæ, ac omnibus stellis eandem refractionem Horizontalem competere 30 quasi minutorum. Licèt experientia planè testetur, pro vaporum densitate vel raritate etiam refractiones majores vel minores existere, vel in eodem Horizonte; atque ad boreale mundi latus propter crassiorem aërem plerumque increscere. Unde factum, ut Hollandis in Nova Zembla hyemantibus, post aliquot hebdomadum noctem continuam, Sol emerserit supra Horizontem maturius, quàm ex captâ elevatione poli expectâssent. Indidem quoque efficitur, ut Sol in Horizonte constitutus, & per radium refractum visus 30 minutis, id est totâ sui diametro, altior, quam sit revera, cùm inferiori suo limbo videtur Horizontem tangere, totus adhuc sit infra Horizontem. Quinetiam propter refractionum diminutionem continuam fit, ut inferior limbus Solis paulò plus refractus, quàm superior, videatur ad hunc attolli; unde Sol oriens vel occidens non præcisè orbicularis, sed ellipticus, ovatâve specie appareat, perpendicularem nempe diametrum transversâ contractiorem habens. Quamvis

vis autem Luna tantundem elevetur per refractionem, quantum ipse Sol; accidit tamen, ut limbo suo inferiori Horizontem tangens rationalem tota adhuc delitescat sub Horizonte visibili. Enimverò si æquè longè abesset à Terra ac Sol; non modò tota appareret, sed refractionum adminiculo totâ insuper sui diametro Horizontem reliquisset, ita ut superior ejus limbus integro gradu superemineret. Verùm parallaxis Lunæ adeò propinquæ integro rursus gradu eundem superiorem limbum deprimens efficit, ut tota vicissim sub Horizontem abscondatur.

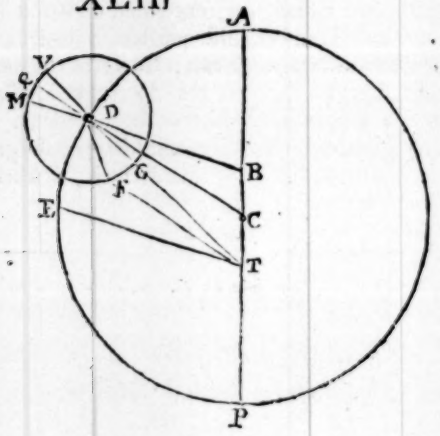
## CAPUT X.

### *De Theoria trium superiorum Planetarum Saturni, Jovis, Martis.*

1. MOtum Longitudinis trium superiorum, itidem ut Lunæ, duplici inæqualitate affici, suprà diximus, quarum prior soluta, altera certis Planetæ & Solis congressibus est alligata. Hoc tantùm inter Lunam ac minores Planetas interest, quòd illius inæqualitas prima pendet ab epicycli revolutione, secunda verò ab eccentrici deferentis centrum epicycli; at horum vicissim inæqualitas prima eccentrico, secunda epicyclo accepta fertur. Et præterea minorum Planetarum epicycli feruntur motu contrario illi, quo epicyclus Lunæ circumagitur, pergunt enim circa apogæum epicycli in consequentia, & circa perigæum ejusdem in antecedentia. Conveniunt autem inter se trium superiorum Theoricæ simili circulorum & linearum apparatu, legibusque motuum similibus contenti, solâ autem circulorum & motuum quantitate discrepantes.

2. Figurâ XLIII. sit T Terra, C centrum eccentrici ADE, B centrum æquantis tantundem distans à C, quantum hoc à T; A Apogæum eccentrici, P Perigæum;

XLIII




A B C T P linea apſidum; T E linea medii motûs Planetæ, cui parallela eſt ſemper B D linea à centro æquantis ad centrum epicycli extenſa, quæ continuata ad M oſtendit apogéum epicycli medium; ſicut à T per centrum epicycli D extenſa recta T D V oſtendit in V apogéum verum epicycli; ſed à C centro eccentrici per idem D porrecta linea C D Q oſtendit in Q punctum contactûs. Sit Planeta in F, erit T F linea veri motûs Planetæ.

3. Motus conſiderandus eſt triplex: 1. lineæ Apogei A B C T P, quæ puncto T affixa, reliquâ ſui longitudine promovetur ex *Ptolemæi* ſententiâ eodem motu cum ſphæra fixarum. 2. Eccentrici, deferentis centrum epicycli ab A per D ad P motu ordinato non circa proprium centrum C, ut in Sole; nec circa centrum Mundi T, ut in Luna; ſed circa centrum æquantis B, ita nimirum, ut angulus A B D æqualibus temporibus æqualiter augeatur, quemadmodum & angulus

angulus A T E inter lineas apſidum A T & medii motûs T E interceptus. 3. Epicycli motus defert corpus Planetæ æqualiter ab M apogéo medio epicycli verſus F & G.

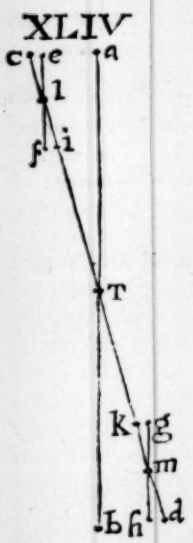
4. Abſolvunt autem motûs hi periodum ſuam, apogei quidem in ſingulis Planetis minoribus annis 36000, uti cenſuit *Ptolemæus*, quanto ſcilicet temporis ſpatio & ipſum firmamentum revolvitur. At eccentricus Saturni indies duo minuta conficit, Jovis 5, Martis 31 ½; & orbem complet ille annis Ægypt. 29, diebus 129; iſte annis Ægypt. 11, diebus 316; hic anno 1, diebus proximè 322. Denique Planeta in circumferentia epicycli circumfertur Saturnus quidem anno 1, & diebus 13 ¼. Jupiter anno 1, diebus ferè 34; Mars annis duobus, & diebus ferè 60.

5. Cæterùm angulus A B D, quo linea medii motûs B D (vel T E) receſſit à linea apſidum A B T, vocatur hîc itidem ut in Luna, centrum epicycli medium; at angulus A T D dicitur centrum epicycli verum ſive æquatum: ac proinde angulus B D T, quo centrum medium differt à vero, dicitur æquatio centri. At M F diſtantia Planetæ ab Apogéo epicycli medio vocatur Argumentum medium; ſicut V M F diſtantia ab Apogéo vero dicitur Argumentum verum. Angulus autem D T F eſt Æquatio orbis, eſtque etiam in eâdem diſtantiâ Planetæ F à perigéo G nunc major, nunc minor, prout centrum epicycli D à Terra T longè vel propè abeſt. Ideóque hic eádem rurſus occurrit diverſitas diametri, quæ ſupra in Luna, eádem quoque ſcrupula proportionalia, & exceſſus idem, licet quantitate in ſingulis Planetis diversâ.

6. Inprimis autem mirabilis antiquæ Aſtronomiæ cultoribus viſus fuit conſenſus ille Planetarum ſuperiorum cum Sole, quòd nimirum revolutio cujuſque in ſuo epicyclo compleatur præcisè tanto tempore, quantum eſt ex una conjunctione aut oppoſitione Media cum Sole ad aliam; adeo ut in omni conjunctione Media, Planeta exiſtat in Apogéo medio Epicycli; & in omni Oppoſitione, ſit in Perigeo; ſicque tantum ſemper diſtet Planeta ab Apogéo medio epicycli,

cycli, quantum linea medii loci Solis discessit à linea medii motûs Planetæ; ac subtrahendo proinde medium motum Planetæ ex medio motu Solis, Argumentum Planetæ medium remaneat. Unde patet, quò tardiùs procedit centrum epicycli in eccentrico, veluti in Saturno, eò Solem revolvi ad eum citiùs, simulque Planetam in circumferentia epicycli circumire celeriùs, & contrà.

7. Motus Superiorum in latitudinem duplici quoque varietate afficitur, secùs quàm in Luna (quantum quidem *Ptolemæi* sententia fert;) nam præterquam quòd orbita Planetæ ad Ecliptica inclinatur, etiam epicycli planum ab orbita dehiscit, ita quidem, ut Eclipticæ plano sit parallelum, vel quasi. Figurâ XLIV. referat *a* T *b* linea Eclipticam; (notum est enim circulum ita oculo objici posse, ut nonnisi recta linea videatur;) & *l* T M sit orbita Planetæ, sive eccentricus, secans eclipticam in T. Dico epicycli Planum *f l e* aut *g m h* non continuari cum plano eccentrici *c* T *d*, sed ab eo dehiscere angulo *c l e*, æquali ferè angulo *c* T *a*, quo orbita inclinatur ad Eclipticam, adeò ut *f l e* epicyclus, & *a* T *b* Ecliptica sint quasi paralleli ad invicem. Atque hinc fit, ut Latitudo Planetæ non tantum excurrat ab Ecliptica motu periodico Eccentrici nunc in boream, nunc in austrum; sed & qualibet revolutione epicycli eadem augeatur, accedente Planetâ ad perigæum epicycli *f* vel *g*, diminuaturve, versante eodem circa apogæum epicycli *e* vel *b*. Enimverò si loco *f l e* esset epicyclus *c l i*, incidens in idem cum orbita planum *c l i* T, plus distaret Planeta in apogæo epicycli *c* ab Ecliptica *a* T, quàm nunc




in

in *e* apogéo epicycli inclinati inventus. Contrà perigéum epicycli inclinati *f* plùs distat ab Ecliptica ♈ T, quàm *i* perigéum epicycli incidentis in idem cum orbita planum *c l i* T. Vix autem potest Latitudo maxima pervenire, in Saturno quidem ad gradûs 2, & min. 5 vel 6; in Jove ad grad. 1, & min. itidem 5 aut 6; in Marte demùm ad gradus 7.

## CAPUT XI.

### *De Theoria Veneris.*

1. MOtus Veneris in longitudinem secundum *Ptolemæum* eódem circulorum & linearum apparatu gaudet, quo superiorum Planetarum, iisdemque terminis explicatur. Etiam motûs Eccentrici & Epicycli in eadem partes tendunt, quanquam non eâdem lege gubernatur motus Eccentrici hic atque illic. Quæ enim in Superioribus Planetis soluta erat linea medii motûs, ea hic lineæ medii motûs Solis adeò alligata est, ut sit prorsus eadem. Dico T E lineam Figuræ XLIII. in Venere semper congruere cum linea medii motûs Solis, cui semper parallela est B D (quam ob hoc etiam lineam medii motûs appellare liceat) à centro æquantis B per centrum epicycli D extensa.

2. Licèt autem inæqualitas, quæ Veneri accidit propter motum Eccentrici motui Solis congruentem videri possit ligata (itidem ac altera, quæ ab Epicyclo derivatur) habenda est tamen vero ac sano sensu soluta, quòd scilicet nec Solis, nec Eccentrici Veneris motus congressui Veneris & Solis alligatus sit, sed possit illa huic conjungi, in quocunque tandem Eccentrici loco centrum Epicycli reperiatur.

3. Sequitur autem perpetuam illam connexionem linearum medii motûs Solis ac Veneris aliud quiddam, propter quod hujus phænomena plurimùm differunt à Superiorum phænomenis: nimirum, quòd ipsa Venus nunquam possit evagari

à Sole

à Sole longiùs, quàm ipſius epicyclus patiatur, atque ob hoc ſemper maneat Solis aſſecla, à quo vix ultra ſeſquiſignum diſcedat; & cum Superiores in perigéo Epicycli ſint Soli oppoſiti, & in apogéo eidem conjuncti; hæc tam in apogéo quam in perigéo epicycli Soli conjungatur.

4. Quanquam propter epicyclorum omnium minorum Planetarum in eaſdem partes tendentium accidit, ut omnes ſint retrogradi in perigéo epicycli, quod motui ſui centri contra nititur; celerrimi autem evadant in apogéo epicycli, quod cum ſuo centro in eaſdem partes fertur, eóque motum Planetæ accelerat. Stationarii autem ſunt, quando verſantur nonnihil infra contingentem lineam à Tellure ad peripheriam epicycli eductam, ubi Planeta in circumferentia epicycli tantundem retrocedit, quantum à centro ejuſdem promovetur. Taceo majores ſemper apparere in perigéo, quam in apogéo epicycli, præſertim ſi centrum epicycli una verſetur in perigéo eccentrici.

5. Revolvitur autem Venus ab apogéo epicycli ad idem, menſibus ferè 19, ita ut $9\frac{1}{2}$ menſibus tendat ab apogæo ad perigéum, ſitque illo tempore veſpertina; at reliquis $9\frac{1}{2}$ menſibus, dum à perigéo aſcendit ad apogéum epicycli, matutina ante Solem exoriatur.

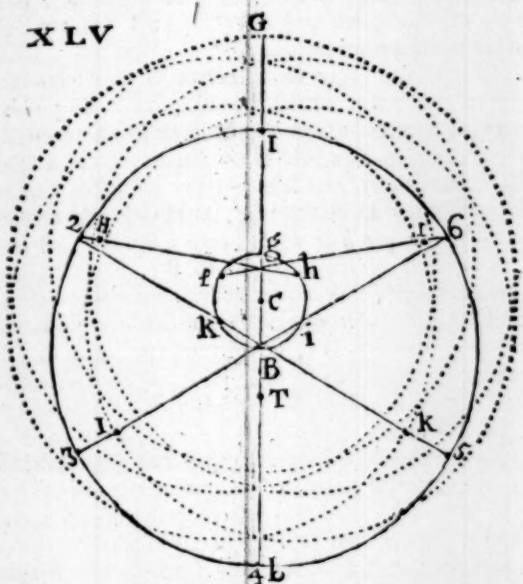
---

## CAPUT XII.

### *De Theoria Mercurii.*

1. HIc Planeta in omnibus congruit cum Venere, excepto motu eccentrici, & linearum ac motuum quantitate diversâ. Quod autem ad motum eccentrici attinet; Sit Figurâ XLV, T Terra; B centrum æquantis; 1, 2, 3, 4, 5, 6, ipſe æquans; C centrum circelli in cujus circumferentia circumit centrum eccentrici ſecundum ſeriem punctorum *g*, *h*, *i*, B, *k*, *l*. Circuli punctis diſtincti referunt eccentricum

XLV




centricum ipſum in vario ſitu, fecimuſque ut G & *g*, item H & *h*, &c. nimirum literæ eædem Alphabeti majuſcula & minuſcula indigitarent, v. gr. G eſſe circumferentiam eccentrici, quando ejus centrum eſt in *g*; H verò, quando centrum eſt in *h*, &c. Unde ſequitur, ſemel tantùm in qualibet revolutione eccentrici (quæ eſt annua, cum medio motu Solis paria faciens) contingere, ut centrum eccentrici in B jungatur centro æquantis, ſitque ibi eccentricus idem cum æquante 1 2 3 4 5 6; cæteris autem temporibus diſcrepent. Eſt verò T B æqualis B C, & T B C, utrinque continuata eſt linea apogæi medii, quæ eódem cum firmamento motu progreditur, eſtque éadem cum linea apogæi veri, quando eccentricus & æquans coincidunt, aliàs diſcrepant; quando

v. gr.

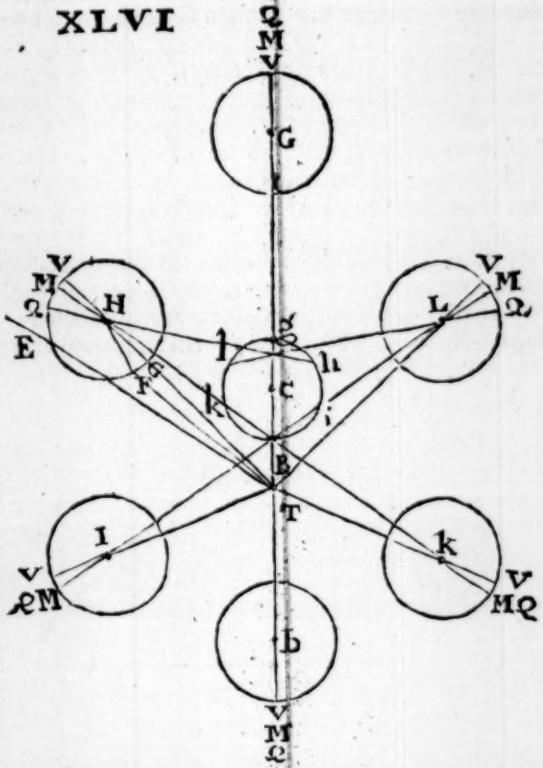
v. gr. centrum eccentrici est in *h*, manet quidem T B C *g* linea apogæi medii, sed apogæi veri linea à T Terra per centrum eccentrici *h* continuatur.

2. Componitur igitur motus eccentrici ex duobus motibus, centri nimirum eccentrici circumlati in circello *g h i* B *k l* motu æquali motui medio Solis, & lineæ motûs medii Mercurii per centrum æquantis B transeuntis ac lineæ medii motûs Solis semper parallelæ. Ita ut periodico temporis spatio consentiant hi duo motûs, at in contraria tendant, ille quidem à *g* per *h* & *i*, hic verò à situ B 1, ad situm B 2, B 3, &c. Nimirum quo loco B 1, B 2, &c. lineæ eccentricum secant, ibi centrum epicycli hoc motu eccentrici delatum reperies. Sit centrum eccentrici in *g*; erit linea medii motûs Mercurii B 1, & centrum epicycli in G. Sit rursus centrum eccentrici in *h*, *i*, B, *k*, *l*; erit linea medii motûs Mercurii B 2, B 3, B 4, B 5, B 6, & centrum epicycli in H, I, *b*, K, L.

3. Hinc jam manifestum est, centrum epicycli tali motu eccentrici compositò delatum, describere circa T Terram figuram ovatam G H I *b* K L; & propter eundem motum contingere, ut centrum epicycli sit bis in qualibet revolutione perigæum in I & K punctis; (quæ scilicet T Terræ propiora sunt, quàm *b* punctum;) at semel tantùm sit à Terra remotissimum in G puncto.

4. Concepto hoc modo motu centri epicycli, qui illi ab eccentrici motu compositò conciliatur; facile est deinceps speculari, quæ epicyclo porrò accidant; Figurâ enim XLVI. linea à centro æquantis B per centrum epicycli extensa ostendit apogæum epicycli medium in M puncto; at à T Terra itidem per centrum epicycli educta T V ostendit in V apogæum epicycli verum: denique à centro eccentrici *g*, *h*, *i*, &c. per idem centrum epicycli trajecta *g* G Q, *h* H Q, *i* I Q offendit in Q punctum contactûs. Moveturque Mercurius in peripheria epicycli æqualiter semper discedens ab Apogæo ejus medio M, donec ad idem redeat elapsis diebus 115. Unde porrò sequitur, eum Soli conjungi in apogæo epicycli pariter

XLVI



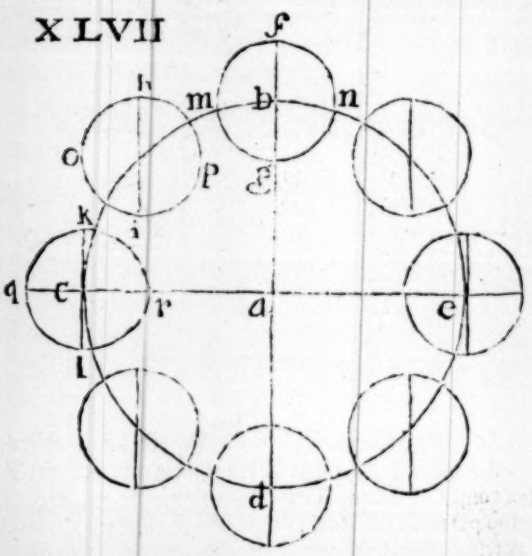

pariter ac perigéo, quod idem de Venere ſuprà dictum; quoniam ſcilicet hujus æquè ac iſtius linea medii motûs T E ſemper conjuncta manet lineæ medii motûs Solis, atque illi perpetuò parallela eſt B M, quæ & ipſa linea medii motûs dici poteſt. Sequitur item Mercurium non longiùs digredi à Sole, quàm ejus epicyclus patiatur, qui cùm proportione

ad

ad ſuum eccentricum minor ſit epicyclo Veneris, hinc etiam minùs digredi, nimirum haut unquam ſigno integro. Enimverò digreſſio ipſius in epicyclo maxima, quando centrum hujus eſt Terræ proximum in I & K apparet 23°, 52', proximè; quæ centro epicycli verſante in apogéo eccentrici G non-niſi 19 paulò amplius gradûs æquat, quod diverſitati diametri epicycli, nunc ſub majori angulo, nunc ſub minori viſæ, acceptum ferendum eſt. Cæterùm Mercurium eſſe veſpertinum, dum ab apogéo epicycli V per F fertur ad perigéum G, matutinum dum à G rurſus aſcendit ad V; & ſi quæ porrò ſequuntur motum epicycli modò explicatum, ea, inquam, ex Theoria Veneris intelligi potuerunt. Reſtat, ut de utriuſque latitudine paucis diſſeramus.

Figurâ XLVII. circulus *a b c d e* reterat planum Eccen-

XLVII




tri-ci

trici Veneris vel Mercurii, & intelligatur facies plani, quam oculis intueris, obversa polo ecliptícæ boreo. Sit verò *b a d* linea apsidum, apogeum *b*, perigeum *d*; at recta *c a e* lineæ apsidum insistat ad angulos rectos, per centrum mundi *a* incedens, eademque referens sectionem ecliptícæ & plani eccentrici mutuam. Itaque nodus ascendens est *e*, descendens *c*. Planum verò eccentrici ad planum ecliptícæ accedit, & ab eodem recedit vicissim motu libratili, qui periodum suam absolvit eodem temporis spatio, quo centrum epicycli per *e b c d e* revolvitur in orbem. Nam centro epicycli existente in *e*, planum utrumque, eccentrici putà & ecliptícæ, unitur; at pergente centro epicycli ab *e* ad apogeum *b*, planum eccentrici ab ecliptícæ plano deviat, abscedens superiore sui parte *e b c*, in Venere quidem, in boream, in Mercurio verò in austrum; at inferior pars *c d e* interea abnuit ab ecliptica in partem contrariam, hoc est, in Venere in austrum, in Mercurio verò in boream. Inde procedente centro epicycli à *b* ad *c*; planum eccentrici rursus ad ecliptícam accedit paulatim, donec illi uniatur in nodo descendente *c*. A *c* porrò ad *d* progrediente epicyclo, plani eccentrici pars inferior *c d e* abscedit ab ecliptica, in Venere quidem in boream, in Mercurio verò in austrum; at pars superior *e b c* interea abnuit ab ecliptica in partem contrariam, hoc est, in Venere in austrum, in Mercurio verò in boream. Mox à *d* pergente epicyclo ad *e*; planum eccentrici rursus ad ecliptícam accedit paulatim, donec illi vicissim uniatur in nodo ascendente *e*. Hinc licet intelligere, centrum epicycli Veneris semper ab ecliptica distare versus boream, nisi cùm in nodis *e* & *c* incurrit in ipsum ecliptícæ planum, adeóque eam partem plani eccentrici, quam centrum epicycli Veneris terit, sive superior illa sit, ut *e b c*, sive inferior, ut *c d e*, semper ab ecliptica deviare versus boream: de Mercurio verò contrarium ubique intelligendum esse. Atque hanc quidem eccentrici librationem vulgò *Deviationem* appellant: sed præter eam est quoque epicycli *Inclinatio* ad planum eccentrici, quæ latitudinem Veneri & Mercurio conciliat. Nam figurâ

cad in

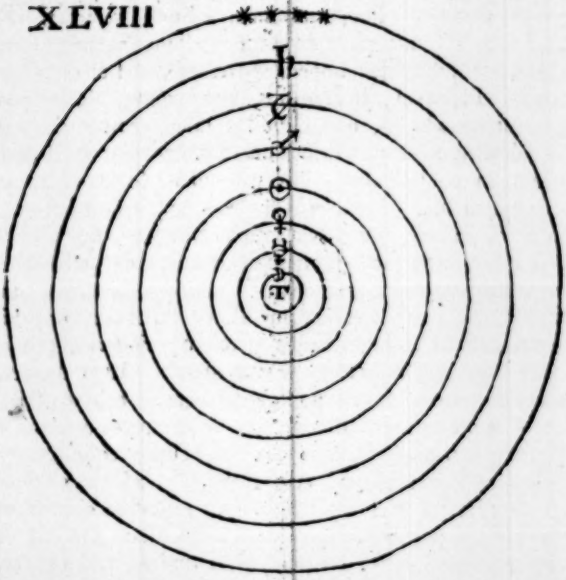
eâdem XLVII. intelligatur *f g*, vel *b i*, vel *k l* linea ſectionis mutuæ epicycli & eccentrici, quæ, dum movetur centrum epicycli per *b c d e*, ſemper obtineat ſitum parallelum ad lineam apſidum *b a d*. Et intelligatur pars epicycli ſiniſtra *f m g*, vel *b o i*, vel *k q l* perpetuò abnuere à plano eccentrici, in Venere quidem in boream, in Mercurio verò in auſtrum. At pars epicycli dextra *f n g*, vel *b p i*, vel *k r l* intelligatur perpetuò vergere in partem contrariam, hoc eſt, in Venere in auſtrum, in Mercurio verò in boream.

## CAPUT XIII.

### *De vero Syſtemate Mundi.*

1. QUanquam *Ptolemæi* Hypotheſis hactenus expoſita ſatisfacit pleriſque phænomenis aſtrorum, quæ nudo oculo obſervari potuerunt, dummodo quantitates linearum & motuum ex plurium, quàm ille nactus erat, temporum obſervationibus limitentur: certum eſt tamen, quòd eadem omnia non modò faciliori & longè probabiliori hypotheſi explicari poſſint; ſed etiam per recens inventos tubos quædam deprehenſa ſint, quæ cum illius Syſtemate mundano neutiquam conſiſtere poſſunt. Etenim ponit ille Tellurem in centro, quam ordinè ambiant orbitæ primùm Lunæ, deinde Mercurii, Veneris, Solis, Martis, Jovis, Saturni, denique Sphæra fixarum, quemadmodum Figura XLVIII. ob oculos ponit. Verùm produnt nobis teleſcopia eas Veneris & Mercurii phaſes, quæ manifeſtò conficiunt, illos duos Planetas nunc ultra Solem, nunc verò citra eundem à nobis abeſſe. Nam corniculati ſunt nonnunquam, aliàs dimidiati, utrinque gibbi, ac pleni denique non ſecus ac ipſa Luna. Unde porrò ſic ratiocinamur: Si ſub Sole ſemper incederent, ut *Ptolemæo* viſum fuit, ſemper falcati apparerent, vel nulli, cùm hemiſphærium ſui illuminatum & Soli obverſum vel totum,

XLVIII



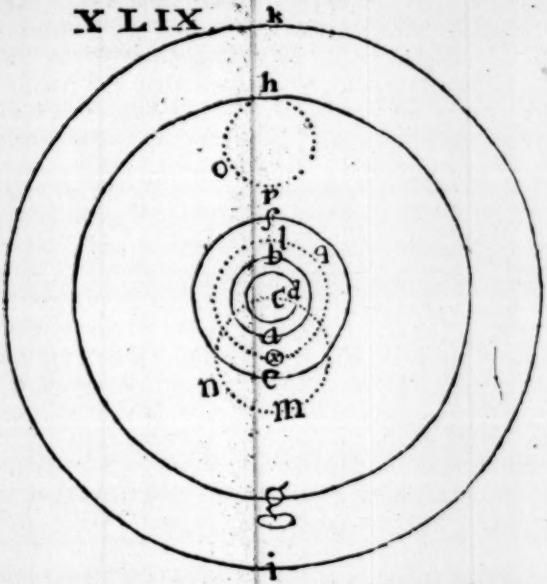
tum, vel potiori parte à nobis aversum tenerent. Sin supra Solem perpetuò manerent, semper pleni vel quasi conspicerentur, ob diversam rationem. Ergo, cum nunc falcati, nunc pleni videantur, erunt nunc infra, nunc verò supra Solem; Ergo, inquam, orbitæ illorum ambiunt Solem. Eædem verò Terram non ambiunt, quòd nunquam longè degrediantur ipsi à Sole, neque in oppositionem ejus veniant unquam; quod tamen necessùm foret, si dictæ orbitæ non Solem tantùm, sed etiam Terram includerent. Præterea includitur quoque Orbita Mercurii intra Orbem Veneris, quoniam maxima ejus digressio à Sole minor est maximâ elongatione Veneris; & quia ipse vicinior Soli vivaciorem splendorem ostentat, quàm vel Venus, vel alius quivis Pla-

neta. Superiores contrà, Mars, Jupiter, Saturnus, nisi terram ambirent, in oppositionem Solis non venirent. Sed & Solem circumeunt; etenim sub illo si incederent, perpetuò corniculati sub conjunctionem apparerent, ut Luna. Liquet etiam, Tellurem, licèt orbitis Superiorum, Martis, Jovis, Saturni includatur, non occupare tamen earum centrum; siquidem Mars in oppositione quintuplo propior est Telluri, quàm in conjunctione; ideóque quintuplo major apparet illîc quam hîc. Enimverò diameter apparens Planetæ per telescopium observata eâdem ratione minuitur, quâ distantia ejus à Terra augetur. Jovis autem diameter non-nisi dimidiâ sui parte augetur à conjunctione ad oppositionem; unde similiter infertur, esse quidem tellurem extra centrum orbitæ Jovis positam, at non eâdem ad totam peripheriam proportione, quâ abest à centro orbitæ Martis. Et cùm phænomena insinuent, Solem non procul à centro orbitæ cujusque Planetæ primarii consistere, adeò ut commune centrum orbitarum suarum (Solem scilicet) à Tellure æquè remotum habeant: liquet porrò, eum Planetam, ad cujus orbitam communis illa centri emotio minorem rationem obtinet, majori circuitu ambire Solem, adeóque orbitam Jovis circumdare orbitam Martis, eandemque ob similem rationem contineri intra orbitam Saturni. Postremò Lunam ambire Terram manifestum est ex eo, quòd non modo Soli conjuncta, sed & eidem oppositа esse possit; at proximè ambire inde constat, quòd nullus Planeta tantam Parallaxin patiatur, quantam ipsa, unde Telluri proxima sit oportet.

2. Ex memoratis igitur hactenus phænomenis non difficile erit deinceps verum systema mundanum fabricare. Ponamus enim Figura XLIX. Terram in X, quam proximè ambiat circellus orbitam Lunæ referens. Sumatur inde intervallum à Tellure X usque ad A ultra orbitam Lunæ, sitque X *a* proxima distantia Veneris à Tellure; indeque ab *a* porrò ad *b* fiat *a b* quintuplum ipsius X *a*, ita ut *x b* distantia Veneris à Tellure maxima, ad *x a* distantiam minimam sit ut 6 ad 1. Dividatur *a b* bifariam in *c*, quod erit Sol ipse, ut nimirum

Venus

XLIX.




Venus respectu Terræ *x* tam citra Solem in *a*, quàm ultra eum in *b* versari possit. Intra orbitam Veneris *a b* circinetur orbis Mercurii *d*. Orbita porrò Martis *e f* & Terram X & Solem *c* includat, ita quidem, ut X *e* distantia proxima Martis à Tellure sit paulò major, quàm X *a* distantia minima Veneris; cùm parallaxis utriusque Planetæ Telluri proximi sit penè eadem, & Martis quidem minuscula. Tum radio *c e* descriptus circulus *e f* erit vera orbita Martis, duplici argumento; primùm quod hoc modo Sol *c* occupet centrum orbitæ Martis vel quasi, ut phænomena deinceps exponenda postulant; deinde, quòd sic distantia maxima Martis X *f* ad minimam X *e* obtineat rationem quintuplam, ut ratio diametri apparentis maximæ ad minimam exigit. Circumjiciantur denique orbita Jovis *g h*, cujus radius *c g*

sit quintuplo ferè major radio orbitæ Telluris vel Solis *c* X; & orbita Saturni *i k*, cujus radius *c i* sit ferè decuplus radii *c* X, utrumque sic exigentibus phænomenis deinceps explicandis. Ita concinnatum videbimus verum Systema Mundi, quale circuli nigri indigitant. Et nisi fixæ in cœlo apparerent, quæ arguerent Solem quotannis duodecim asterismos Zodiaci perambulare; nisi item Planetæ præter inæqualitatem primam etiam annuam experirentur; nisi denique vicissitudines æstatis & hyemis, nec non augmenta & decrementa dierum & noctium deprehenderentur; nihil opus esset circulis punctatis, quorum alter *e m* exprimit orbitam Solis circa Terram gyrati, alter X *l* orbitam Terræ circa Solem rotatæ. Nam apparentiæ inæqualitatis primæ Planetarum poterant æquè explicari, si nec Sol circa Tellurem, neque hæc circa Solem motu annuo raperetur, dummodo centra Solis & Terræ paulùm quotannis ad invicem accedere & recedere ponantur. Sed tot reliqua phænomena, quot enumeravimus modò, flagitant omninò, ut vel Sol terram, vel hæc Solem circumeat quotannis; ita quidem, ut circumacto Sole quiescat Terra vel contrà. Si cum Tychone Solem statuimus mobilem, sola terra quiescit in X & pergente Sole à *c* per *n* & *m*, unà pergunt omnium Planetarum orbitæ (exceptâ Lunâ) ita quidem ut translato centro *c* transferantur simul ipsæ, atque eódem motu describant singula puncta orbitæ cujusque, verbi gr. punctum *h* orbitæ *h g*, circulum *h o p* æqualem circulo *c n m*, à centro *c* descripto. Sin *Copernicum* sequuti statuamus Terram mobilem; manent omnes orbitæ prorsus suo loco, quemadmodum & centrum earum Sol manet in *c* immobilis, at Sola Tellus eódem tempore, quo Sol debuisset moveri à *c* per *n* ad *m*, movetur ipsa ab *x* per *q* ad *l*. Posito nunc arcu motûs terræ *x q* æquali arcui motûs Solis *c n*, videbitur oculo nostro in tellure posito Sol versus eandem mundi plagam, sive hic moveatur, sive ista. Moto enim primò Sole à *c* ad *n*, & quiescente in oculo X, radius ab oculo ad Solem est X *n*. Motâ autem rursus tellure ab *x* ad *q*, quorsum & oculus pervenerit, dum Sol

quiescit

quiescit in *c*; radius ab oculo ad Solem est *qc*. Dico hunc radium *q c* versus eandem mundi plagam dirigi, versùs quam & radius *x n* dirigitur, esseque *q c* radium radio *x n* parallelum, qui proinde radii paralleli si in immensum porrigantur ad Sphæram usque fixarum, videbuntur in unam atque eandem lineam coalescere; siquidem immensa longitudo, ad quam extenduntur, facit ut distantia ipsorum quasi ad nihilum redacta evanescat, videaturque ob hoc Sol in eodem Firmamenti puncto, sive per *q c* radium, sive per alterum *x n* spectetur; sintque proinde eadem phænomena Solis futura, sive hic circa Tellurem moveatur, sive contrà. Neque est, quòd contra tam vastam Firmamenti expansionem excipiat quisquam; siquidem omninò talem ac tantam esse reverâ, argumento est, quòd Sirius v. gr. qui nudo oculo Jovem penè æquare videtur magnitudine, per telescopium tamen non-nisi punctum merum appareat, dum Jupiter eódem instrumento conspectus uno oculo, atque ad Lunam collatus oculo altero nudo visam, triplò majorem diametrum obtinere videtur, quàm ipsa. Enimverò si nihilo longiùs abforet Sirius, quam Jupiter, vix minor Jove videretur per telescopium. Unde colligere licet, quàm nulla sit inter distantiam Jovis & Sirii proportio. Præterea si considerentur omnium Planetarum motûs tam varii & multiplices; nimirum directionis, stationis, & retrogradationis; tarditatis item & velocitatis, accessûs & recessûs à tellure; augmentique & decrementi latitudinis, & magnitudinis apparentis; quæ omnia phænomena unico motu terræ annuo circa Solem explicari possunt; cui non fiat verisimile, tellurem reverâ circumire Solem? Præsertim cùm orbis Saturni sit penè decuplo major Solis orbe, Jovis quintuplo, & Martis sescuplo; nec credibile sit minores circulos, qualis est Solis orbita, gestare majores superiorum orbitas, quemadmodum Tychonica hypothesis postulat. Ut taceam, quòd in hâc orbita Martis secat orbitam Solis, possitque ob hoc certis temporibus Martis corpus in illud spatii mundani succedere, in quo aliis temporibus Sol fuit; id quod in primariis Pla-

netis est valdè incredibile, sic confundi ipsorum regiones, quas permeant. Quinetiam ob analogiam inter Terram & cæteros Planetas, quatenus omnes sunt opaci, & reflexo lumine terra, sicut cæteri, fulget, ut ex splendore nubium reflectentium, & illustratione Lunæ manifestum est; Item omnes (quantum licuit observare) superficiebus asperis terminantur, & instar terræ circa proprios axes, eosque ad Ecliptican inclinatos motu diurno convertuntur, adeóque simili dierum & noctium, æstatis & hyemis vicissitudine gaudent; imò & assectis perinde lunaribus stipantur, Jupiter quidem quatuor, & Saturnus tribus, quos etiam Eclipsibus afficiunt, & ab iis vicissim afficiuntur: ob hanc, inquam, analogiam Terra inter Planetas numerari, Sol autem, quòd parem non habeat, in unico omnium centro constituti debere videtur. Præsertim cùm non tantùm singulorum motûs, si è Sole spectarentur, satis uniformes apparerent, & à Sole distantiæ ubique ferè sint æquabiles, quæ à Terra sunt admodum inæquales; sed etiam siderum circum-Jovialium periodi respectu Solis sint magis regulares, quàm è Terra conspiciuntur. Et quemadmodum istorum siderum periodi sunt inter se in ratione sesquiplicata distantiarum à centrali Jove (hoc est, quadrata temporum, in quibus absolvunt periodos sidereas, sunt ut cubi distantiarum à Sole;) quod idem quoque de assectis Saturni verum est; adeò ut hæc motuum cælestium concentralium lex generalis esse videatur: Sic etiam primariorum Planetarum tempora periodica sunt in ratione sesquiplicata mediocrium distantiarum à Sole, ut annotavit *Keplerus*; indeque hi pro circum-Solaribus haberi debent.

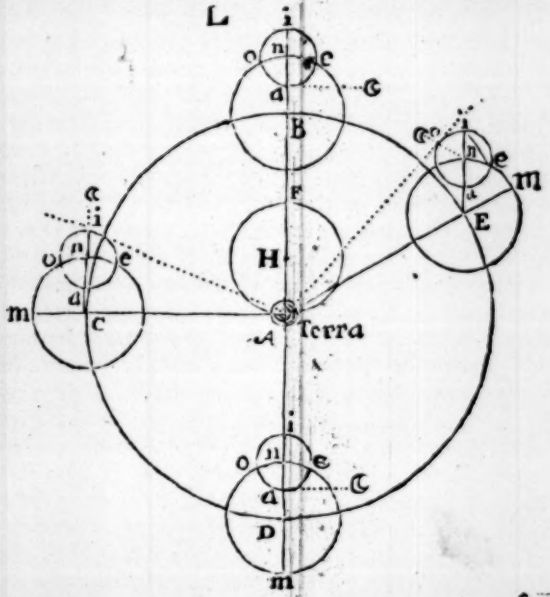
Atque hinc est, quòd plerique hodie Astronomi *Copernicanum* mundi Systema, ut longè probabilius alio quovis amplectuntur. Quod perinde & nos in sequentibus illustrare conabimur; quanquam in Luminarium motibus explicandis *Tychonianus* calculus cæteris ferè palmam præripit. Quare & hanc Luminarium Theoriam *Tychonianam* prius enucleabimus, & in motu Lunæ atque Eclipsibus utriusque Luminaris supputandis retinebimus.

CAP.

# CAPUT XIV.

## *De Theoria Lunæ Tychoniana.*

1. QUoniam Theoria Solis *Tychonica* congruit omninò cum *Ptolemaica*, discrimine occurrente solùm in quantitate motuum & linearum; ideò Theoriam ejus Lunarem statim aggredimur. Atque in ipso limine adnotamus, *Tychonem* primam inæqualitatem Lunæ ac cæterorum Planetarum explicare per circulum quendam deferentem duos epicyclos, majorem sc. & minorem. Veluti Fig. L. Deferens epicyclos est B C D E. In cujus circumferentia de-



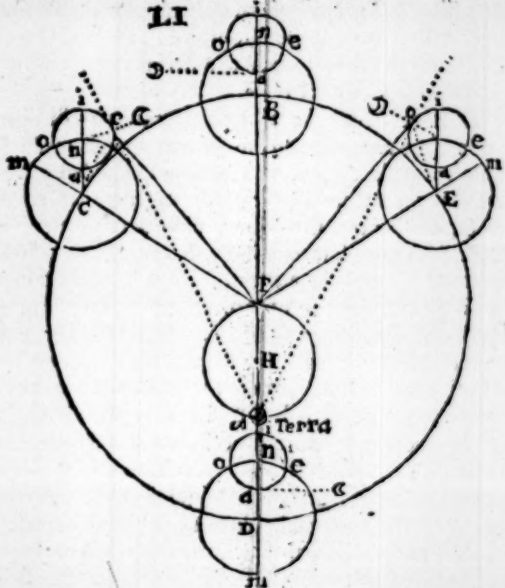

fertur

fertur centrum epicycli majoris à B versus C, D & E; atque epicyclus major vicissim secum avehit minorem, cujus centrum *n* suæ circumferentiæ infixum habet. Et horum quidem Circulorum quantitas & proportio talis est: Semidiameter Deferentis, nimirum linea AB æquatur semidiametris terræ $56\frac{1}{2}$. Jam si dictæ semidiametro A B tribuantur partes 100000, talium partium 2174 dandæ erunt semidiametro AH, & semidiametro epicycli majoris B *n* vel C *n* 5800, denique semidiametro minoris epicycli 2900, quæ est dimidia prioris.

2. Hi circuli tali lege moventur, ut linea apogæi D A B primùm concipiatur puncto A fixa, reliquâ autem longitudine mobilis, ita ut novem quasi annis Zodiacum perambulet. Ab hac igitur apogæi linea centrum epicycli majoris quot mensibus digressum revolvitur ad eandem à B per C, D, E, donec iterum assequatur B apogæum Lunæ paulò ultra punctum Zodiaci, in quo illud proximè reliquerat. Deinde à centro epicycli majoris ad centrum minoris extensa recta B *n*, C *n*, D *n*; E *n* semper est huic lineæ apogæi D A B parallela; unde sequitur, centro epicycli majoris existente in C, angulum *m* C *n*, sive arcum *m n*, quo centrum epicycli minoris digressum est ab apogæo epicycli majoris *m*, semper esse æqualem angulo B A C, sive arcui B C, quo centrum epicycli majoris digressum est à linea apogæi D A B, diciturque uterque anomalia media Lunæ. Motus verò epicycli minoris, semper duplus est motûs epicycli majoris, (quemadmodum & radius majoris C *n* duplus est radii minoris *n i*) & semper incipit ab *a* puncto suæ circumferentiæ, quod linea connectens centra B *a n*, C *a n*, &c. transit. Sic centro epicycli majoris existente in B apogæo; incipit motus epicycli majoris ab *n*, & minoris, adeoque corporis Lunæ ab *a*. Rursus centro epicycli majoris existente in C, si *m n* sit quadrans circuli, erit *a e i* semicirculus, & Luna in *i*; item centro epicycli majoris existente in D, si *m o n* sit semicirculus, erit *a e i o a* integer circulus, & Luna ab *a* redierit ad *a*. Denique centro epicycli majoris existente in E, ita ut arcus B C D E sit v. gr. 10 Signorum, erit similiter motus epicy-

epicycli majoris 10 Signa ab *m* per perigæum ſuum ad *n*; at motus epicycli minoris erit 20 ſigna, ab *a* nimirum per *e*, *i*, *o*, completo integro circulo, & inſuper arcu *a e i o* ſignorum octo. Atque hæc omnia eódem modo ſeſe habent in Planetis minoribus. Eſtque in ſingulis A B vel A C, extenſa à centro deferentis ad centrum epicycli majoris, linea medii motûs; & inter hanc & alteram à centro deferentis per corpus Lunæ extenſam A *i* lineam interceptus angulus C A *i* vocatur proſthaphæreſis epicyclica, & A *i* elongatio Lunæ à centro deferentis; arcus denique deferentis inter A B & A *i*, vel inter A B & A *o* (ſecundum ſignorum ſeriem B, C, D uſq; ad A *o* computatus) dicitur Anomalia Lunæ primò æquata.

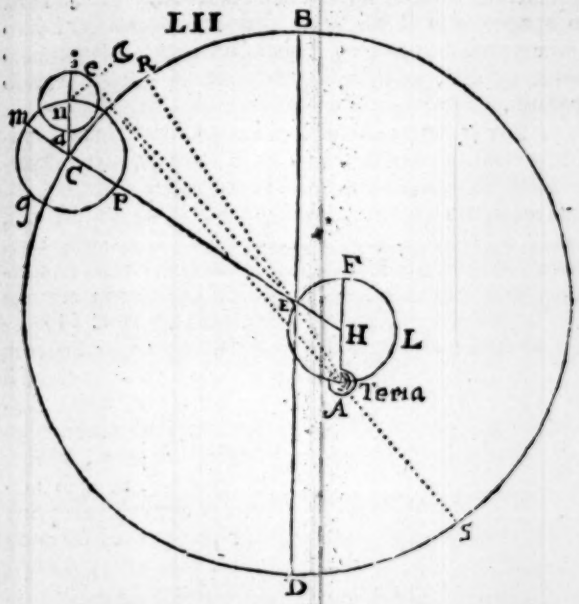
3. Secunda Lunæ inæqualitas explicatur per circellum, cujus diameter A H F vel incidit in apogei lineam D A B,




vel

vel huic parallèla eſt, & circumferentia tranſit per centrum terræ A. In hoc circello circumagitur centrum deferentis qualibet Lunatione bis, ita quidem, ut in omni Syzygia vera centrum deferentis congruat cum centro terræ A ut in Schemate L. in quadraturis autem veris centrum deferentis eſt in F puncto à Tellure remotiſſimo, ſicut in Schemate Ll. videre eſt, ubi præter lineas præcedentis Schematis apparet etiam linea veri motûs Lunæ A *e* à Terra A ad corpus Lunæ *e* protenſa, diciturque longitudo A *e* diſtantia Lunæ ſupra Terram. Et angulus ad Lunam A *e* F, interceptus inter lineas à centro terræ A, & centro deferentis F, ad corpus Lunæ extenſas, vocatur proſthaphæreſis eccentricitatis; & arcus eccentrici inter F B & F *e*, vel inter F B & F *o* (ſecundum ſignorum ſeriem B, C, D, uſque ad F *o* computando) dicitur anomalia primò æquata; nam Anomalia ſimplex ſive media hic pariter atque illic eſt B C, vel B C D E arcus, à quò iſta altera (primò æquata) differt ſemper proſthaphæreſi epicyclicà C F *e* vel E F *o*.

4. Extra verò ſyzygias vel quadraturas, circelli diameter A F non (ut antè) incidit in lineam apogéi medii D B, ſed huic parallela eſt, ut in Schemate LII. videre eſt. Utcunque enim centrum deferentis E vagetur per circellum A L F E, ſemper tres iſtæ lineæ, nimirum diameter circelli A F, & linea apogéi medii D B, & connectens centra epicyclorum C *n*, parallelæ manent. Reperitur autem in tertio hoc caſu præter lineas præcedentium Schematum etiam A E R linea apogéi veri ſive menſtrui à centro Terræ A per centrum deferentis E extenſa, ita ut R ſit Apogéum verum, & S Perigéum verum. Et cùm motus centri deferentis E, nimirum arcus circelli A L F E ſemper æqualis ſit duplicato arcui inter verum locum Solis & locum Lunæ primò æquatum intercepto, quam & diſtantiam Luminarium duplicatam vocant; patet, arcum F E (qui hoc loco eſt exceſſus totius A L F E ſupra ſemicirculum A L F) obtineri poſſe, cui æqualis eſt angulus ad centrum E H F, at ejuſdem dimidium eſt angulus ad peripheriam F A E, per 20. III. & huic



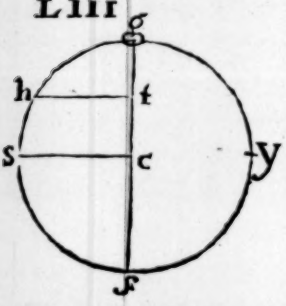

rursus æqualis B E R, quem angulum vocant secundæ æquationis, ratione Anomaliæ simplicis scilicet, quæ bis æquanda est. Ita hoc loco simplex anomalia est B C, sive B E C angulus; at anomalia primò æquata est B E *e*, atque hinc subducto secundæ æquationis angulo B E R, restat R E *e* anomalia secundò æquata, intercepta inter lineas apogei veri E R, & alteram à centro deferentis E ad corpus Lunæ extensam. Præterea animadvertenda est linea A E connectens centra terræ A & deferentis E, quam eccentriciratem appellant, quæque subtenditur angulo ad Lunam A *e* E, quam prosthaphæresin eccentricitatis indigitavimus: ostendit enim discrimen, quod est inter locum Lunæ ex centro deferentis E,

atque

atque ex centro terræ A ſpectatum: & tendente quidem Lunâ ab apogéo vero R per D ad perigéum S, tollitur à loco Lunæ primò æquato; quemadmodum in altero ſemicirculo SBR additur, ut emergat utrobique locus Lunæ ſecundò æquatus.

5. Præter autem memoratas inæqualitates Lunæ, primam nempe epicyclicam, & alteram eccentricitatis, deprehenſa eſt à *Tychone* tertia quædam perexigua, quæ 40 ½ minuta nunquam excedit, diciturque Variatio, & eſt nihil aliud, quàm libratio quædam centri epicycli majoris, cujus motus ſub ſyzygias intenditur, & ſub quadraturas remittitur. Nimirum in omni Syzygia & Quadratura centrum epicycli eſt in C (Figura LIII.) centro parvi circelli, ubi etiam futurum erat, ſi nulla unquam libratio fuiſſet. Sed octante ante Syzygias eſt in *g*, indeque progreditur, ut ipſo momento Syzygiæ æſſequatur C, pergitque ad octantem uſque poſt Syzygiam in *f*. Hic jam cum octans ſit ante Quadraturam, retrocedit, ut ipſo quadraturæ momento redeat in C, regrediturque porrò uſque ad octantem poſt quadraturam in *g*. Lex autem motûs hujus libratorii hæc eſt, ut fingamus punctum quoddam incipere momento Syzygiæ progredi ab *s* æquabili motu verſus *f*, ubi verſetur octante poſt Syzygiam; indeque pergat, donec momento quadraturæ ſit in *y*; atque ita deinceps. Demittatur autem ex quovis puncto circumferentiæ circelli, ubi fictitium mobile verſatur, perpendicularis in diametrum circelli *f g*; v. gr. verſante fictitio mobili in *h*, demiſſa perpendicularis offendet in diametro circelli punctum *t*, ubi tum verſabitur centrum epicycli. Facilè intelligitur interim,

LIII




motum

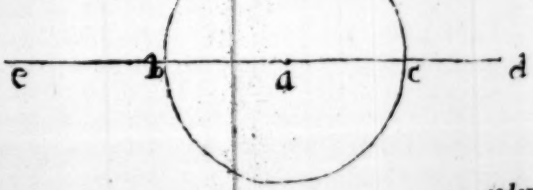
motum hunc libratorium centri epicycli majoris eódem modo afficere non ipſum tantum, ſed & minorem epicyclum, & corpus Lunæ huic infixum. Atque ita ſe habet motus Longitudinis Lunæ ſecundum *Tychonem*. Sequitur

## CAPUT XV.

### *De Latitudine Lunæ ſecundum Tychonem.*

PRæter ea, quæ de Latitudine Lunæ prodiderunt Anteceſſores, ſuperſtructa nimirum dehiſcentiæ orbitæ Lunæ ab Ecliptica 5 graduum, & revolutioni Nodorum in antecedentia ſpatio 19 ferè annorum abſolvendæ, deprehendit *Tycho* duplicem etiamnum irregularitatem, quarum alteram adſcribit trepidationi Nodorum nunc in antecedentia pergentium intenſiùs ſolito, nunc etiam in conſequentia retractorum nonnihil; alteram verò orbitæ ad Eclipticam nunc adnuenti, nunc rurſus ab eâdem abnuenti. Utraque autem dictarum irregularitatum peragitur motu libratorio, prorſus ſimili iſti, quem capite ſuperiori Variationi Lunæ tribuimus. Ut enim de priori priùs dicamus; deſcribendus eſt Fig. LIV. circellus ex Nodo *a* tendente medio motu in ante-

LIV




cedentia

cedentia versus *d*. In omni Syzygia & Quadratura Nodus verus congruit cum medio *a*; inde procedit in consequentia versus *b*, donec octans post Syzygiam vel quadraturam compleatur; atque ita regreditur versus *a* & *c*, eâdem ratione, quâ sagittæ, sive sinûs versi singulorum graduum circelli crescunt vel decrescunt, quemadmodum de Variatione Lunæ antè dictum. Estque radius circelli *ab* 1° 46′. Altera inæqualitas, adnuentis sc. & abnuentis orbitæ, peragitur sub circulo latitudinis ducto per limites 90 gradibus à Nodis remotos. In omni Syzygia angulus orbitæ Lunæ & Eclipticæ, vel arcus circuli latitudinis per limites ducti est minimæ quantitatis, graduum 4, m. 58, sec. 30. In omni autem quadratura idem angulus vel arcus est grad. 5, min. 17, sec. 30. Ita ut diameter circelli libratorii sit 19′. Et lex librationis sequitur (ut priùs) rationem sinuum versorum singulis gradibus circelli libratorii respondentium.

## CAPUT XVI.

### *De Sphærâ Copernicæa.*

EXpositis hypothesibus præcipuis eorum, qui terram quiescere volunt: aggredimur nunc illorum quoque hypotheses, qui eandem moveri circa Solem statuunt. Sed antequam hâc suppositione secundorum mobilium phænomena explicari possint; oportet priùs percipere, quomodo secundùm eandem demonstretur primus motus, omnibus astris communis, quem aliàs per vulgarem sphæram explicant. At hoc loco opus est sphærâ à vulgari diversâ, formandique sunt paulò aliter conceptûs, quàm antea, in hunc fortè modum: Solis centrum statuitur quoque centrum mundi nostri Planetarii, qui ambitur undique à lucidis corporibus, quas fixas appellamus. Quæ fixæ quousque inde à Sole propagentur, nostris sensibus & imaginationi incomprehensibile

prehensibile est; quis enim terminum ponat universo, cujus nullum usquam terminum percepit? Unde Solem centrum facimus, non respectu universi, quod immensum est (saltem nobis) ideóque nec medium nec extremum habet; sed ratione nostræ Telluris, & cæterorum Planetarum, qui circa illum (Solem) tanquam centrum sive medium quoddam punctum in orbem circumagunfur. Idemque Sol centrum dici potest sphæræ fixarum, non ideò quidem, quasi hæc superficie quâdam, sive crustâ disterminetur à vacuo extramundano; sed quoniam imaginatio nostra à loco in quo sumus undique æqualiter extensa ipsam immensitatem non potis assequi, intra sphæram quandam coërcetur. Vel si quis malit sphæram istam mundanam extendere, quousque oculus optimis perspicillis armatus penetrare valet, nihil proinde immensitati universi decederet. Quòd si autem immensa est sphæra fixarum, erit & propter hoc ipsum immobilis. Imò si maximè statuas vacuum quoddam extramundanum; non potest tamen ullius hominis imaginatio concipere, quo pacto extrema superficies mundi deserat aliud ex alio spatium istius vacui, ubi ne signum quidem ullum datur, respectu cujus ista digressio percipiatur. Quòd si igitur exterior superficies mundi non mutat situm respectu vacui extra positi (siquidem ejusmodi quid ne fingendo quidem percipere datur) mutet vero tantum situm respectu intus contentorum corporum; quid restat, quin putemus ipsam quidem sphæram fixarum esse immobilem, at inclusam Tellurem respectu ejusdem situm mutare, id est, reverâ converti circa axem suum. Itaque jam Sphæra fixarum, sive immensa sit, sive finita, certè immobilis est, & superficiei sphæricæ instar habet, cujus centrum occupat Sol, nunquam inde dimovendus, licèt circa axem suum volvi deprehendatur ex maculis à limbo uno disci sui in adversum promotis definito temporis spatio. Quemadmodum autem immensa fixarum sphæra, in se considerata, centro sive medio caret; at propter motum Planetarum nanciscitur centrum aliquod, quod Solem esse potius, quàm Terram diximus: ita quoque propter

eundem motum Planetarum, qui certo quodam tramite circa Solem tanquam centrum ſuum agitantur, ſortitur eadem immenſa ſphæra fixarum cingulum quoddam, quod Zodiacum vocamus, extenſis videlicet à Sole per Planetas circumactos radiis, qui omnes in duodecim illos ſphæræ ſtellatæ aſteriſmos incidunt, quos à ſimilitudine animalium Zodia vocant. In cujus cinguli medio cùm ſemper tellus incedat regiâ quâdam viâ inter exorbitantes utrinque Planetas, vocatur ille circulus *Ptolemæo* κύκλος διὰ μέσων ζωδίων, id eſt circulus per media ſigna incedens, continuato nimirum plano circuli, quem tellus deſcribit, ad ſphæram uſque fixarum. Et area inter circumferentiam in firmamento delineatam & centrum Solis undique extenſa, vocatur planum ecliptiæ. Huic plano perpendicularis ex centro erecta, eſt axis ecliptiæ, qui ad fixas uſque continuatus habet in extremitate ſuâ polum ecliptiæ, atque hic polus, itidem ut ipſa ecliptica, ſemper eundem ſitum reſpectu fixarum obtinet. Deinde à polo ecliptiæ ad ipſam ecliptiam extenduntur circuli latitudinum. Verùm quemadmodum in globo terreſtri nullus meridianus altero prior eſt naturâ, ſed tantùm inſtituto hominum: ita circulorum latitudinis nullus eſt primus, niſi quem homines voluerunt. *Copernicus* primum circulum latitudinis extendit per primam ſtellam Arietis, atque ab hoc cæterarum fixarum longitudines ſupputat. Quod inde factum, quia circa illorum hominum ætatem, qui antiquiſſimas nobis obſervationes reliquerunt, prima ſtella Arietis verſabatur propè æquinoctium vernum. At ineunte anno 1660 Colurus Solſtitiorum diſtabat à primo circulo latitudinis, per primam ſtellam Arietis acto, gradibus 61°. 32′. 51″. in conſequentia. Porrò à coluro Solſtitiorum diſtat alter colurus (Æquinoctiorum) 90°, ultrò citróque in ecliptica ſupputandis. Verùm hoc differunt ab invicem duo coluri, quod Solſtitialis quidem tranſit per polos ecliptiæ & æquatoris ſimul, at æquinoctiorum colurus non per ecliptiæ, ſed tantùm æquatoris polos incedit. Inveniuntur autem poli Æquatoris hoc modo; A polo ecliptiæ in coluro

Sol-

Solſtitiorum numerentur 23°. 30′. verſus eam partem globi ſtellati, ubi ſunt lucida capita Geminorum; atque ubi deſinit numeratio, ibi eſt polus æquatoris arcticus, cui è diametro opponitur antarcticus. Jam verò ut motus annuus telluris circa Solem produxit eclipticam; ita diurnus terræ motus circa axem ſuum Æquatorem producit. Eſtque æquator propriè circulus terreſtris, quem punctum aliquod in ſuperficie terræ æqualiter à polis utrinque remotum deſcribit motu diurno. Sed ſi quis ipſum æquatorem in cœlo concipere velit; tum certè puncta, lineæ & ſuperficies non Mathematicæ concipiendæ, quæ omni profunditate careant, ſed multò craſſiùs philoſophandum. Etenim tota illa ſphæra, cujus ſemidiameter non minor eſt diſtantiâ Telluris à Sole, non-niſi puncti & centri rationem habet. Hujus tam craſſi puncti fluxu è centro ad eclipticam, generatur radius eclipticæ, quo circumacto deſcribitur area eclipticæ profunditatis ſat magnæ, ſed quæ reſpectu firmamenti ſit inſenſibilis. Sic quoque, ſi craſſum illud punctum è centro effluat perpendiculariter ipſi plano eclipticæ, generatur axis eclipticæ. Ita numeratis in coluro Solſtitiorum à polo eclipticæ verſus capita Geminorum gradibus 23°. 30′, rurſus ex centro illo craſſo emittet ad finem iſtorum 23°. 30′. axis æquatoris æquè craſſus, qui tamen reſpectu vaſti firmamenti non-niſi linea ſit. Atque ita demum & æquator & tropici concipientur craſſis circumferentiis in Sphæra fixarum delineati. His ita poſitis; ubicunque jam degat tellus in orbita ſua, ſemper erit in centro firmamenti, ſiquidem illud centrum tam grande eſt, atque ipſa orbita telluris. Et nihilominus, ſi dividatur aliquis circulus in ejus (telluris) ſuperficie deſcriptus, v. gr. æquator in 360°; poſſunt ex centro telluris per ſingulas diviſiones in ipſius ſuperficie factas ad ipſum æquatorem cœleſtem educi lineæ rectæ, quæ dividant pariter totum æquatorem cœleſtem in totidem gradûs, adeóque ſingulis gradibus æquatoris terreſtris reſpondebunt ſinguli gradûs æquatoris cœleſtis, ſicut totus æquator terreſtris ſubjacet toti æquatori cœleſti, in quacunque tandem

parte ſuæ orbitæ tellus ſita ſit. Ita quoque tropici telluris ſubjacebunt tropicis firmamenti, & arctici arcticis. Hinc ſciendum, quòd primus circulus latitudinis (per primam arietis incedens) eſt immobilis, at colurus Solſtitiorum paulatim accedit ad primum circulum latitudinis motu lento circa polos Eclipticæ quotannis promovendo 51", hoc eſt ſeptuaginta annis uno quaſi gradu. Atque iſto motu etiam polum æquatoris (qui eſt in coluro ſolſtitiorum) ſecum rapit, unde & alter colurus (æquinoctiorum, qui à coluro Solſtitiorum ſemper 90° diſtat) unà prorepit in antecedentia, adeóque ipſæ ſectiones æquinoctiales à fixis recedunt in antecedentia, Ecliptică quidem manente immobili, & Æquatore unà cum omni ejus apparatu, Parallelis nempe & Meridianis circa axem Eclipticæ convoluto. Et hic motus *Præceſſio Æquinoctiorum* dici ſolet. Motus autem telluris diurnus fit ab occaſu in ortum ſecundum ſignorum ſeriem circa proprium axem, qui quidem axis interea dum centrum telluris motu annuo fertur in orbita ſua, ſemper ſibi ipſi parallelus manet, demtâ tantùm jam memoratâ circa axem Eclipticæ gyratione lentiſſimâ, utpote 51" ſolummodo annuatim. Etenim ubicunque ſit terra in ſua orbita; ſemper recta à centro ejus ad polum æquatoris cœleſtis educta refert axem telluris, circa quem ipſa gyratur motu diurno. Quomodo jam deducantur hinc phænomena tempeſtatum anni, & viciſſitudinis dierum & noctium, in ſequentibus exponam. Quantum verò ad reliquorum Planetarum motûs attinet: primò ab interſectione verna ad nodum aſcendentem Planetæ arcus in ecliptica numeratus eſt longitudo Nodi, quæ ſemper æqualiter augetur in cæteris Planetis, at in Luna æqualiter decreſcit, quia nodi Lunæ retrocedunt. 2. A nodo aſcendente porrò in ecliptica numerantur 90 gradûs, indeque ad polum eclipticæ ducitur circulus maximæ inclinationis. Quemadmodum enim diſtantia Solis ab æquatore maxima eſt in principio cancri & capricorni, 90 gradibus ab æquinoctio utrovis remoto, diciturque declinatio maxima: ita diſtantia cujuſque Planetæ ab ecliptica maxima ex Sole

ſpectata

ſpectata contingit in limite boreo vel auſtrali 90 gradibus à nodo utroque remoto, diciturque inclinatio maxima. Jamque à nodo aſcendente per limitem boreum ducitur orbita Planetæ, concipienda in ipſo firmamento; in cujus Plano deinde delineatur ipſum veſtigium Planetæ circa Solem oberrantis, quod etiam magis propriè dicitur Orbita Planetæ.

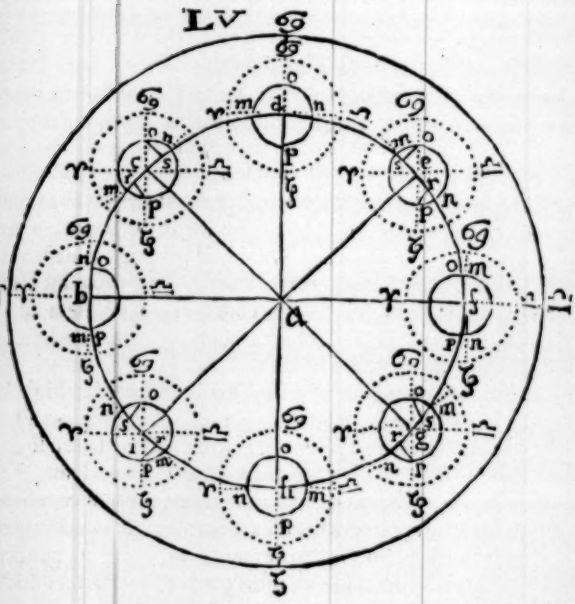
3. A nodo aſcendente uſque ad aphelium arcus in orbita Planetæ numeratus, & additus longitudini nodi, dat longitudinem Aphelii ab ♈; ac licèt duo hi arcûs in diverſis circulis computentur, prior in ecliptica ab ♈ uſque ad nodum, & alter in Orbita Planetæ ad eclipticam inclinata à nodo uſque ad aphelium; tamen cum ambo motûs ſint regulares, poteſt ex iis unus motus componi, qui itidem ſit regularis, nimirum Aphelii ab æquinoctio; nam regulare additum regulari producit regulare.

4. Ab aphelio deinde in orbita Planetæ (intellige hîc ſemper eam orbitam, quæ ducitur in ſphæra fixarum) ad lineam uſque medii motûs eſt anomalia media; ſed ad lineam veri motûs eſt anomalia coæquata, quæ in priori ſemicirculo addita loco aphelii, in poſteriori detracta, dat locum heliocentricum Planetæ, qui deinde reducendus eſt ad eclipticam, & prodit locus heliocentricus Planetæ in ecliptica, punctum ſcilicet, quod inclinationis circulus per locum in orbita ductus offendit.

## CAPUT XVII.

### *De motu reflexionis axis Terræ, ortâque inde Declinatione Solis.*

Figurâ LV. ſit circulus magnus, ♈♋♎♑ ecliptica firmamenti, cujus polus auſtralis *a* intelligatur nobis extra firmamentum infinitâ diſtantiâ abſiſtentibus proximè obverſus, dumalter boreus poſt eum in altero hemiſphærio abſ-



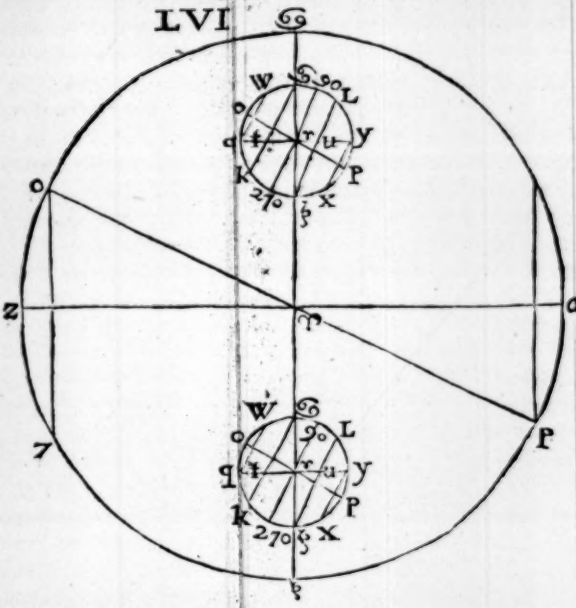

conditur. Debebat autem hæc ecliptica tam grandis concipi, ut tota telluris orbita *b c d e* ejus respectu non-nisi puncti vel centri rationem obtineret. Quod cùm Schemate exprimi nequeat imaginatione supplendum est. Colurus verò solstitiorum hic projicitur in rectam ♋ *a* ♑. In plano eclipticæ delineata est orbita telluris progredientis motu centri sui annuo à *b* ad *c*, *d*, *e*, &c. ita quidem, ut planum eclipticæ terrestris, sive circuli minoris ♈ ♋ ♎ ♑ perpetuò maneat in plano circuli majoris ♈ ♋ ♎ ♑, dissimulato tantisper motu diurno terræ circa axem suum. Maneantque singula signa eclipticæ terrestris singulis atque cognominibus signis eclipticæ magnæ perpetuò subjecta, neque ab invicem

divel-

divellantur, etiamsi telluris centrum motu annuo circumferatur; sed vi magneticâ quodque signum à cognomine suo retineatur in eodem situ. Itaque ♋ *b* ♈, ♋ *c* ♈, &c. referet colurum Solstitiorum terrestrem, transeuntem per polum ecliptiæ terrestris australem nobis obversum *b*, *c*, *d*, &c. & per boreum quoque post *b*, *c*, *d*, &c. absconditum; nec non per utrumque æquatoris terrestris polum, australem quidem nobis obversum *p*, & boreum in averso hemisphærio positum in *o*. Enimverò si à polis ecliptiæ terrestris, v. gr. australi nobis obverso *b*, & boreo post *b* abscondito sumatur undique distantia 23° ½, & intelligantur isto intervallo circa utrumque polum ecliptiæ descripti duo circuli minores *m n o p*, & qui post eum latet in hemisphærio averso; tum si à centro telluris egrediatur utrinque radius ad circumferentiam dictorum circulorum minorum, ita ut duo radii in unam diametrum directè extendantur, fixoque puncto medio istius diametri in centro telluris *b*, circumducantur extremitates diametri in circumferentia circulorum minorum *m n o p*, & pone eum latentis; describatur ab ipsa diametro superficies duorum conorum, quorum apices in centro telluris coniscant, at bases sunt ipsa plana circulorum minorum *m n o p*, & pone eum latentis, in quorum circumferentia extremitates circumducebantur. Porrò duplicem hunc conum per medium findit planum circuli illuminationis projecti in rectam *m n*. Ubicunque enim tellus versetur in sua orbita; radius à Sole *a* ad centrum telluris *b*, *c*, *d*, &c extensus, perpendicularis erit plano circuli illuminationis *m n*, idemque hoc planum *m n* æqualiter findit & conum duplicem & bases ejus *m n o p*, quæque ponè hanc latet. His ita positis: Quando tellus est in *b* in principio Arietis, axis æquatoris *o b p*, à polo boreo atque averso *o* per centrum terræ *b* ad polum australem obversum *p* extensus, incidit in planum circuli illuminationis *m n*; atque tum radius *a b*, centra Solis & terræ connectens, perpendicularis est axi terræ *o p* siquidem perpendicularis est idem plano illuminationis, in quo axis *o p* pro tempore situs est. Hic igitur jam, cùm circulus

illuminationis transeat per utrumque polum terræ; facilè imaginari potes, & æquatorem, & omnes ejus parallelos, motu terræ diurno describendos, ab eódem illuminationis circulo bisecari, adeóque punctum quodvis terræ conficere motu diurno unum quidem semicirculum æquatori parallelum in hemisphærio illuminato, alterum verò in opaco; hoc est, æquinoctium apparere per universum terrarum orbem. Præterea radius *a b* tunc temporis, stringit ipsum æquatoris planum, cùm perpendicularis sit axi æquatoris *o p*. Quæcunque autem linea perpendicularis est axi, eademque per centrum terræ transit, in æquatore sita est; siquidem ipsum æquatorem constituunt, ut ita dicam, innumeræ lineæ axi perpendiculares ex terræ centro undique emicantes. Eadem rursus evenient, tellure versante sub libra in *f*. At sub cancro degente tellure in *d*, planum illuminationis *m n* perforatur obliquè ab axe *o p* stringente latus duplicis coni, ideóque eminet, v. gr. polus boreus *o* supra planum illuminationis *m n* $23\frac{1}{2}$ gradibus. Id ex Schemate LVI. melius disces, quod cum Schemate LV. ita consentit, ut quod hoc directè oculis objicit, alterum illud exhibeat à latere spectandum, & vicissim, sic ecliptica, quæ Schemate LV. specie integri circuli apparebat, Schemate LVI. projicitur in rectam ♋ ♈ ♎, quod de magnâ ecliptica pariter atque terrestri accipiendum: Et rursus, qui Schemate LVI. apparebat integer circulus, nimirum colurus Solstitiorum ♋ *a* ♎, is Schemate LV. projicitur in rectam ♋ *a* ♎. Ergo jam Schemate LVI. dico, terræ versantis sub cancro axem *o p* perforare obliquè planum circuli illuminationis *q y*, & polum boreum *o* eminere supra planum illuminationis *q y* quantitate anguli *o* ♈ *q* $23^{\circ}\frac{1}{2}$, quos gradus mensurat arcus *q o*, qui est portio coluri solstitiorum *q o* ♋, inter polos ecliptica *q* & æquatoris *o* intercepta. Etenim notatu dignum est, circulum illuminationis semper transire per polos ecliptica terrestris, quod liquet ex Schemate LV. ubi ecliptica terrestrem fecimus ♈ ♋ ♎ ♑, & polum ejus australem, *b, c, d*, &c. post quem & boreus delitescit, & per utrum-

LVI




utrumque polum ſemper incedens planum illuminationis *m n*. Redeundo nunc ad Schema LVI. inveniemus radium jungentem centra Solis & Terræ ♈ ♋ perforare æquatorem terreſtrem 90 270 eâdem obliquitate anguli ♑ ♈ 270, quâ & axis *o p* perforabat planum illuminationis *q r*; & declinationem Solis (quæ tellure ſub Ariete nulla erat, ſtringente ſcilicet planum æquatoris radio per centra acto) nunc eſſe maximam 23° ½. Quantum enim axis terræ *o p* eminet ſupra illuminationis planum *q r*; tantundem & radius centra jungens ♈ ♑ ♈ eminet ſupra æquatoris planum 90 270, hoc eſt, tantundem Sol declinat ab æquatore.

Sunt enim circulus illuminationis & æquator ambo ſphæræ terre-

terrestris maximi, & ad hunc perpendicularis est axis suus, ad illum verò radius centra connectens, quæ proinde perpendiculares in superficie terrena offendent polos utraque sui circuli. Quidnî igitur polus æquatoris *o* tantundem distet à circulo illuminationis *q* ♈, quantum polus circuli illuminationis ♈ distat ab æquatore 90 270? Nimirum à quadrantibus *o* 270 & *q* ♈ ablatâ communi portione *q* 270, restant *oq* & 270 ♈ æquales. Proderit autem hujus meminisse deinceps. Eadem porrò ratio est, quando tellus versatur sub ♈. Sed extra cardines, v. gr. Schemate LV. in *c* versante tellure, eminet quoque polus *o* supra planum illuminationis *m n*, verùm non integris 23° ½. Quod ut intelligatur promtius, exponemus priùs reflexionis motum, postquam nunc parata habemus, quæ illuc pertinent. Concipe planum illuminationis findens basin utramque coni duplicis, & sectionem communem plani illuminationis & baseos coni voca fissuram baseos. Polus verò terræ boreus *o* semper est in summo baseos aversæ, & polus australis *p* semper in imo baseos obversæ. Liquet, tellure in *b*, polum *o* incidere in fissuram *m n* baseos aversæ; tellure in *c*, polus *o* reliquit fissuram *m n* baseos aversæ arcu *n o*; tellure in *d*, jam reliquit polus *o* fissuram *m n* quadrante circuli *n o*; tellure in *e* jam polus *o* reliquit fissuram *m n* plusquam quadrante, nimirum arcu *n o*; atque ita deinceps crescet arcus *n o* (contra seriem signorum ♈ ♋ ♎ ♑ computandus) crescet, inquam, magis magisque, donec isto motu reflexionis polus *o* semper ab *n* dimotus contra signorum seriem magis magisque, compleat tandem orbem, revolutâ terrâ per *f, g, h, i*, usque in *b*, ubi denuò jungitur polus *o* cum extremitate fissuræ *n*. Idem imaginari licet de polo australi *p*, digrediente similiter ab *m* extremitate fissuræ baseos obversæ, magis magisque contra seriem signorum, donec restitutâ terrâ in *b*, jungantur denuò polus *p*, & extremitas fissuræ *m*. Atque hic est motus reflexionis *Copernico* dictus, quo efficitur, ut axis terræ semper maneat in eodem parallelismo cum fibris crassi axis æquatoris cœlestis, descripti capite XVI.

Neque

Neque enim dissimulandum est, quòd lentus ille motus, quo Schemate LVI. axis æquatoris cœlestis O P extremitate v. gr. O describit circulum O γ circa polum ecliptícæ Z, de quo etiam cap. XVI. mentionem feci, quòd, inquam, lentus ille motus afficiat similiter axem terrestrem *o p*, qui, uti dixi, cum crasso illo O P axe eundem semper parallelismum obtinet.

Hinc enim fit, ut Fig. LV. terræ polus *p* vel *o* non integrum omninò circulum *n o m p* in anno sidereo percurrat, sed metam tantùm attingat quotannis 51″ citeriorem, quantum nempe axis à parallelismo in eo temporis intervallo deflectit.

Postquam igitur constat, polum v. gr. *o* nunc incidere in fissuram *m n*, quodque hanc efficit planum illuminationis, nunc verò ab eôdem elevari magis magisque: animus fert cognoscere, quanta sit momento quolibet ista elevatio sive eminentia poli *o* supra planum illuminationis, atque ejus fissuram *m n*. Sciendum igitur, motum reflexionis, sive arcum *n o*, tellure versante, v. gr. in *c*, semper esse æqualem motui centri terræ in orbita, sive arcui *b c*. Cùm enim diameter ecliptícæ magnæ ♋ *a* ♑ semper sit parallela diametro ecliptícæ terrestris ♋ *c* ♑, inque has parallelas incidat radius centra jungens *a c*, liquet, angulos alternos *p c a* & *c a d* esse æquales; quare & horum complementa *p c m* (vel *o c n*) & *c a b* erunt æqualia. Dato igitur arcu *n o* æquali arcui *b c*, inveniri potest perpendicularis *o s* à polo *o* ad fissuram *m n* demissa, dicendo: Ut radius, ad sinum anguli *o c n*; ita *c o* sinus 23° ½, ad *o s* sinum eminentiæ poli supra planum illuminationis; cui æqualis est eminentia radii *a c* supra planum æquatoris, sive declinatio Solis, quod ex præcedentibus meminisse te volebam.

CAPUT

## CAPUT XVIII.

### *De tempestatibus anni, & vicissitudine dierum & noctium.*

QUomodo tellure versante sub Ariete vel Libra, æquinoctium contingat ubique gentium, superiori capite exposui. Sit nunc Figura LVI. tellus sub Cancro, radius Solis ♈♑♈ directè ferit tropicum Capricorni ♑*u l*, cujus aliud ex alio punctum volvente paulatim die, occurret Soli directè, qui proinde singulis ordinè punctis verticalis imminebit. Et cùm circulus illuminationis sit *q y*, dividens tropicum Capricorni in partem majorem ♑*u*, & minorem *u l*; liquet, singula hujus tropici puncta diutiùs esse in describendâ motu diurno majori portione ♑*u*, quàm in minori *u l*, hoc est, diutiùs morari in hemisphærio illuminato, quàm in opaco; adeóque diem illis esse productiorem nocte. Et quò magis parallelus aliquis ab æquatore 90 270 distat versus polum australem *p*, eò divisio ejus evadet inæqualior, portioque illuminata major, diesque ab hoc longior; donec videas antarcticum *x y* totum le subtrahere hemisphærio opaco, & totâ sui revolutione manere in luce, cum inclusa universa Zona frigidâ australi *x p y*. Cúmque ex Schemate LV. perspicuum sit, polum australem *p*, tellure sub ♈ in *b*, incipere ab *m n* plano illuminationis dehiscere atque ab eódem acclinare versus Solem *a*, dum tellus est in *c, d, e*, id est, in signis boreis, ubi semper invenies *p* situm inter *m n* & *a*; facilè intelligis, per totum illud tempus polum australem manere Soli obversum, sicuti contra *o* polus boreus per idem tempus semper ab *a* Sole aversus manet ultra planum illuminationis *m n*; unde necesse est polum *p* in luce versari integris sex mensibus, dum polus *o* tenebris absconditur. Contrà verò, dum tellus percurrit signa borea ab *f*

per

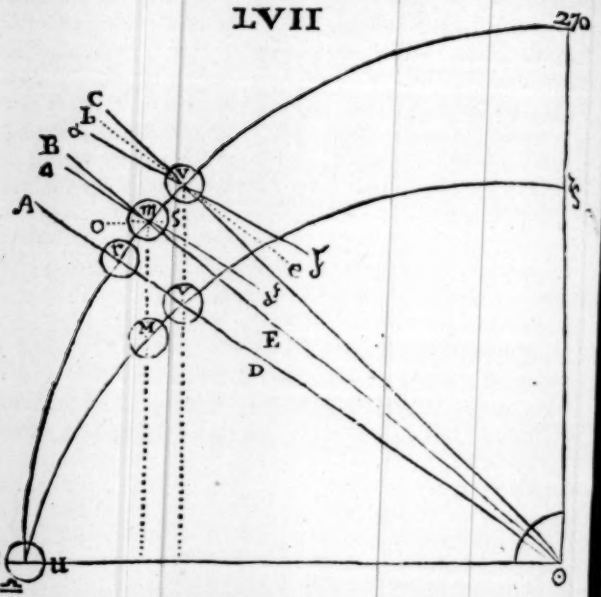
per *g*, *h*, *i*, usque in *b*; polus boreus *o* est Soli *a* obversus citra planum illuminationis *m n*, alter verò *p* ultra *m n* absconditus; unde vicissim contrarium accidet, nimirum dies sex mensium polo *o*, & nox totidem mensium polo *p*. Redeamus ad Schema LVI. ut speculationem hanc totam exhauriamus. Tellure sub ♋, dixi tropicum capricorni ♑ *u l* majori sui portione ♑ *u*, & antarcticum *x y* totum versari in hemisphærio illuminato *q* ♑ *y*. Contrà verò vides ibidem tropicum cancri *k t* ♋ minori sui portione *k t*, & arcticum *q* ♑ nullatenus illuminari à Sole in centro eclipticæ posit ♈ sito; adeóque punctum quodvis tropici *k* ♋ diutiùs esse in describendâ motu diurno majori portione *t* ♋, quàm in minori *k t*, hoc est, diutiùs versari in tenebris, quàm in luce. Rursus autem tellure sub ♑ sitâ, radius Solis ♈ ♋ ♈ directè ferit singula puncta tropici cancri ♋ *t k*, ordinè sibi occurrentia; majorque ejus portio ♋ *t*, totusque adeò arcticus *q* ♑, cum inclusa Zona frigida borea *q o* ♑ est in luce; dum contrà tropici capricorni portio major ♑ *u*, totusque antarcticus *x y*; cum inclusa Zona frigida australi *x p y* est in tenebris.

## CAPUT XIX.

### *De Æquatione temporis in Systemate motæ telluris.*

FIgura LVII. sit projectio Sphæræ *Copernicææ*, posito oculo in axe mundi, atque ex infinita distantia directè adspiciente polum æquatoris australem; apparebit æquator ut circulus, cujus quadrans tertius sit ♎ 270, & ecliptica cadet in ellipsin, cujus quadrans sit ♎ ♑. In centro sphæræ sit ☉, & in ecliptica notetur locus telluris medius in M & verus in V. Enimverò nihil obstat, quò minùs tellurem ex vera sua orbita, quam in regione Planetarum terit, evehamus secundum lineas medii & veri motûs ad ipsum usque firma-

LVII




firmamentum; dummodo ibi intelligatur eâdem prorsus lege volvi circa axem proprium motu diurno, quâ prius.

Liquet interim, & æquatorem terrestrem itidem ut cœlestem projici in circulum, & Meridianos omnes, quemadmodum & circulos declinationum apparere quasi rectas lineas. Itaque circulus declinationis per V verum terræ locum agetur ☉ V ϒ, notans in ϒ ascensionem telluris rectam. Præterea Coluro solstitiorum ☉ ♈ 270 paralleli circuli minores per M & V, id est per medium & verum telluris locum ducti, reducent utrumque ad æquatorem, nimirum ad *m* & *v* puncta, tantundem à ♎ remota, quantum M & V; eritque *m* tellus ficta, quæ itidem, ut Capite III. Sol fictus, moderetur tempus æquabile sive Astronomicum, quippe

cujus

cujus motus annuus pariter ac diurnus ſupponitur regulariſſimus. Atque annui quidem motûs regularitas percipitur, ſi centrum telluris fictæ *m* ponatur in æquatore ♎ 270 quotidie tantundem promoveri; at diurni motûs regularitas conſiſtit in eo, quòd ubicunque tellus degit in vera ſua orbita, ſemper Meridianus ejus quilibet revolvitur eódem temporis ſpatio ad eundem cum coluro æquinoctiorum ♎ ☉ parallelíſmum, quæ quidem revolutio reſtitueret quoque eundem Meridianum ad Solem, ſi abſque motu annuo foret, & centrum *m* ſemper hæreret in eódem puncto æquatoris: at nunc, dum centrum terræ movetur à ♎ ad *m*, non ſufficit meridianum ○ *s* motu diurnò circumactum rediiſſe ad eundem parallelíſmum cum linea ♎ ☉; etenim meridianus *t u*, qui, tellure in ♎, dirigebatur ad Solem, promotâ eâdem ad *m*, etiamſi redeat ad ſuum parallelíſmum ○ *s*, nondum tamen in Solem dirigitur, niſi amplíus volutâ ○ *s*, donec in eandem rectam cum B *m* E ☉ incidat. Nimirum, quantum centrum telluris profecit à ♎ ad *m*, tantundem ○ *s* Meridianus ultra obtentum cum *t u* parallelíſmum conficere debet, antequam coincidat cum B *m* E ☉, adeóque in Solem dirigatur, ſiquidem anguli ♎ ☉ *m* (ſive arcus ♎ *m*) & B *m* ○ (vel *s m* ☉) ſunt æquales. Unde ſequitur, motum cujuſque meridiani diurnum à Sole ad Solem, continere integram revolutionem ad eundem parallelíſmum cum ♎ ☉, & inſuper ejuſdem revolutionis portionem æqualem motui centri terræ ab æquinoctio conficiendo interea, dum idem ille meridianus ad Solem revolvitur. Præterea ponamus veram tellurem in ecliptica in V puncto verſantem, revolutionem ſuam circa axem proprium moderari eâdem lege regularitatis, quâ & tellus fícta in *m*, nimirum meridianum aliquem telluris veræ V, qui ſemel parallelus fuerit meridiano alicui telluris fictæ *m*, eundem quoque ſemper eidem parallelum manere; quod ſimiliter accipiendum de tellure per fictionem poſita in quovis alio puncto, v. gr. in M, *r*, *v*, &c. Hinc jam promtum eſt intelligere æquationem temporis, quæ nihil aliud eſt, quàm arcus æquatoris *r m* inter *r* aſcenſionem rectam telluris veræ

in

in V ſitæ, & *m* tellurem fictam interceptus, atque in tempus converſus, cui æqualis eſt *r* ☉ *m* angulus, vel huic alternus E *m d*, ſive B *m a*. Etenim cùm per præcedentia lineæ parallelæ A D, *a d*, α ♑ referant planum ejuſdem meridiani telluris per fictionem poſitæ in *r*, *m*, *v*; apparet tamen ſolum meridianum A D in ☉ Solem eſſe directum, à quo alter *a d* abeſt adhuc angulo *d m* ☉, & tertius α ♑ majori etiam ♑ *v* ☉, unde fit, quando meridianus A D telluris veræ V jam aſſecutus eſt Solem, ut correſpondens meridianus *a d* telluris fictæ nondum ad Solem appulerit, adeóque meridies verus præcedat meridiem æquabilem, ſive aſtronomicum angulo *d m* ☉, vel *m* ☉ *r*, vel denique arcu *m r*, ſicuti dixi. Eſt verò hìc itidem, ut Capite III. arcus *r m* ſemper vel ſumma, vel differentia duorum arcuum, quorum alter eſt differentia veri motûs telluris & aſcenſionis ejus rectæ, alter autem differentia eſt veri & medii loci telluris. Sic in hoc exemplo differentia veri motûs telluris ♎ V vel ♎ *v*, & aſcenſionis ejus rectæ ♎ *r*, eſt *r v*; & differentia veri & medii loci telluris eſt M V vel *m v*: Ergo jam ſi ex *r v* auferas *m v*, reſtat æquationis arcus *r m*; vel ſi ex α *v* C angulo auferas *b v* C angulum, reſtat æquationis angulus α *v b* vel *a m* B, convertendus in tempus, quod erit differentia inter meridiem (vel horam quamvis aliam) apparentem ac mediam.

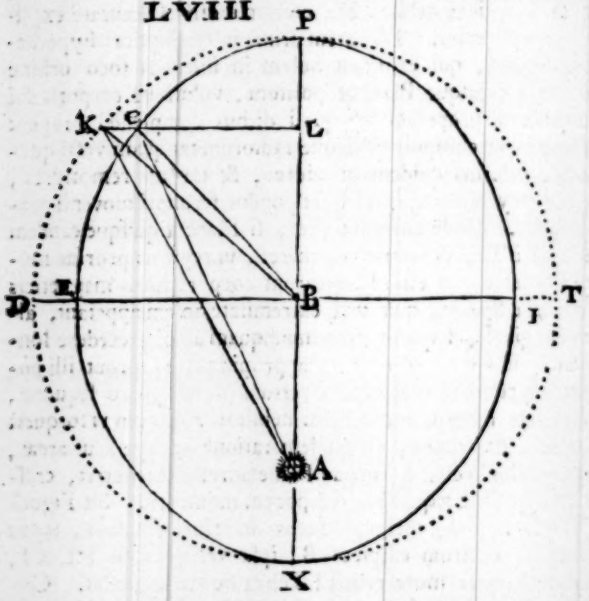
## CAPUT XX.

### *De Hypotheſi Kepleri.*

EXpoſitâ hoc modo doctrinâ Sphæricâ Syſtematis terræ motæ; proximum eſt, ut ſecundorum mobilium phænomena per idoneas hypotheſes in eódem Syſtemate explicemus. Et ipſius quidem *Copernici* hypotheſin circularem, ut minùs congruam omittemus, ſicut & *Lansbergii* itidem circularem; & ſolas ellipticas ſectabimur, poſtquam *Keplerus* Com-

Commentario de ſtella Martis ſic ſatis probavit, non alias, quàm ellipticas orbitas Planetarum motibus accuratè explicandis convenire. Eſt autem prima inter ellipticas hypotheſis *Keplerî*, qui exiſtimat Solem in inferiori foco orbitæ ellipticæ cujuſque Planetæ poſitum, volutione corporis ſui circa axem proprium 27 quaſi diebus complendâ, rapere Planetas circumpoſitos virtute radiorum tanquam vecti quodam, celeriùs quidem propiores, & tardiùs remotiores, planè ut vectis majori vi levat pondus facultati moventi propinquius. Unde futurum erat, ſi Planeta quiſque eandem ſemper à Sole diſtantiam obtineret, ut regulari prorſus motu incederet; at cùm Planetarum corpora fibris magneticis inſtructa ſtatuat, quæ unâ extremitate Solem appetant, alterâ fugiant; ſequitur eos nonnunquam à Sole recedere longiùs, alias verò ad eundem appropinquare; prout illi polum amicum vel inimicum obvertunt; unde porrò ſequitur, Planetam longiùs recedentem debiliori radiorum vi torqueri lentiùs, & contrà; eâ quidem ratione ac lege, ut areæ, quas radius vector à Sole ad Planetam extenſus vertit, creſcant æqualiter æqualibus temporum momentis. Sit Figurâ LVIII. A Sol, idemque focus inferior ellipſeos, focus alter L, centrum ellipſeos B, ipſa verò ellipſis P E X I, quam Planeta motu centri ſui circa Solem deſcribit. Circulus ellipſi circumſcriptus ſit P D X T. Linea apſidum per focos A & L extenditur X A L P, aphelium eſt P, & perihelium X. A B eſt eccentricitas, & ejus duplum A L vocatur diſtantia focorum. Diſtantia maxima Planetæ à Sole eſt A P, & minima A X; media verò A E, quæ eſt medium arithmeticum inter A P & A X, eademque æqualis ſemidiametro ellipſeos maximæ B P; at minima ſemidiameter eſt B E. Si Planeta ſit in C, erit radius vector A C, à Sole A ad Planetæ corpus C extenſa. Certum eſt, quòd hæc linea A C, ſive radius vector deſcribit verrendo omnem aream totius ellipſeos, dum Planeta à P per C, E, X, I redit ad P confectâ integrâ periodo. Sic dum Planeta à P deſcendit in C, idem radius vector A C verrit aream P A C inte-

LVIII




lineam apſidum AP, radium vectorem AC, & arcum ellipſeos PC incluſam. Dico jam eam eſſe motûs legem, ut quemadmodum ſe habet tempus integræ periodi, quâ Planeta à P redit ad P, ad tempus, quo à P deſcendit in C; ita quoque ſe habeat totius ellipſeos PEXIP area, ad aream PAC, adeò ut tempora, quibus Planeta C progreditur, & areæ, quas interim radius vector AC verrit, habeant eandem ſemper rationem utraque ad ſuum integrum. Atque ob hoc Anomalia media *Keplero* non exprimitur per arcum, vel angulum aliquem, ut vulgò ſolet; ſed vel per tempora, ut ſunt portiones trecenteſimæ ſexageſimæ totius periodi; vel per areas (v. gr. PAC) quas radius vector verrit,

verrit, prout & hæ ſunt partes trecenteſimæ ſexageſimæ totius areæ PEXIP. Quidnî enim liceat totum tempus periodicum, vel totam aream ellipſeos dividere, itidem ut peripheriam, in partes 360, quas deinde gradûs appellitemus, inque partes minutiores ſubdividamus? Quidnî liceat etiam nomen Anomaliæ tribuere vel tempori, vel areæ, æquè ac arcubus vel angulis? quandoquidem nomina imponuntur rebus pro arbitrio Inventorum. Cæterum ne difficile videatur cuiquam invenire quantitatem areæ PAC, tanquam portionis ellipſeos; invenit *Keplerus* huic rei remedium, dum pro ellipſeos portione PAC ſubſtituit portionem circuli PAK, extenſâ videlicet per Planetam C perpendiculari ad lineam apſidum CL (quam ordinatam vocant) & continuatâ ad peripheriam uſque circuli circumſcripti in K; ductâque AK. Dico, partem circuli PAK ad totum circulum, habere eandem rationem, quam pars ellipſeos PAC habet ad totam ellipſin. Diviſâ enim parte circuli PAK in duas portiones PLK, & KLA; itemque parte ellipſeos PAC in duas portiones PLC & CLA; primùm area PKL ad aream PCL eandem habet rationem, quam KL ad CL, vel quam DB ad EB, eandemque adeò quam ordinatæ ſingulæ circuli, ad ordinatas ſingulas ellipſeos; Siquidem area tam circuli, quàm ellipſeos conſtat quaſi ex innumeris ordinatis utraque ſuis, quas eandem omnes has ad illas rationem obtinere diximus. Unde non modò ſemicirculus PDX ad ſemiellipſin PEX eandem habet rationem, quam DB ad EB; ſed & totus circulus ad totam ellipſin, & portio circuli PKL ad portionem ellipſeos PCL. Eandem verò & Triangula KLA & CLA rationem habent, quam ipſorum altitudines KL & CL; ergo & compoſita PAK area ad compoſitam PAC, eandem habet rationem, quam KL ad CL, vel quam integer circulus ad integram ellipſin; poteſtque pro ſuperficie PAC ſubſtitui ſuperficies PAK, dummodo eâdem operâ pro integra ellipſi ſubſtituatur integer circulus, qui nunc intelligatur referre anomaliam mediam, dividendus ſimiliter in 360 gradûs, ut antea dividebatur ellipſis.

Reſtat nunc, ut cuivis anomaliæ mediæ, v. gr. ſuperficiei PAC inveniamus congruentem anomaliam coæquatam, videlicet angulum PAC inter lineam apſidum & radium vectorem interceptum. Hoc autem viâ directâ neque *Keplerus*, neque poſt eum quiſquam potuit; quanquam non deeſt via tamen, quâ id obtinuit indirectè. Nam arcum PK, quem ordinata per Planetam LCK abſcindit, aſſumit pro arbitrio graduum quotvis, vocatque anomaliam eccentri. Huic competentem aream PAK tanquam anomaliam mediam inveſtigat, nec non angulum PAC tanquam anomaliam coæquatam. Unde poſtmodum infert; cùm ſic inventæ anomaliæ, tam media, quàm coæquata, competant eidem anomaliæ eccentri; fieri non poſſe, quin & mutuò reſpondeant. Methodus autem talis eſt: Primò aſſumitur anomalia eccentri PK, quot lubet graduum; huic competens anomalia media eſt ſuperficies PAK, conſtans duabus partibus PBK & KBA. Et ſectoris quidem PBK area eſt eadem pars totius circuli, quæ arcus PK eſt totius peripheriæ; at Trianguli KBA area æqualis eſt altitudini KL ductæ in $\frac{1}{2}$ BA.

Invenitur autem KL, ubi priùs innotuerit DB radius circuli, cujus area continet 360°, dicendo: ut 22 ad 7 (vel ut 314159 ad 100000;) ita area circuli ad Radii quadratum. Deinde dices: ut Radius tabularis ad radium DB nuper inventum; ita ſinus PBK ad KL. Sed & BA in partibus ſimilibus eſt invenienda, dicendo: ut ſemidiameter maxima ellipſeos Planetæ DB in partibus, qualium media diſtantia telluris à Sole eſt 100000, ad eandem DB tanquam radium circuli continentis aream 360°: ita AB eccentricitas ad eandem AB reſpondentem aream totius circuli 360°. Deinde pro obtinenda anomalia coæquata angulo ſc. PAC; primùm in Triangulo KBA dantur KB, BA, & angulus PBK; unde patebit & angulus BAK. Porrò verò, ut DB ſemidiameter ellipſeos maxima, ad EB ſemidiametrum minimam, ita KL tangens anguli KAL nuper inventi, ad CL tangentem anguli quæſiti PAC. Exempli gratiâ.

Detur

Detur in Marte Anomalia eccentri P K 60°. Quæratur illi respondens anomalia media, superficies P A K, itemque anomalia coæquata, angulus P A C. Ex tabulis *Rudolphinis*, quas sub finem hujus libri exhibemus, datur Log-us distantiæ maximæ Martis à Sole 4,22131, & ejus absolutus 16646 est ipsa A P; sic Log-us distantiæ minimæ est 4,14060, cujus absolutus 13823 est ipsa A X. A P — A X = A L = 2823; ergo A B = 1411.5; ergo & A B + A X = B X = 15234.5. In Triangulo B A K dantur B K = 15234.5, B A = 1411.5, & P B K externus = 60°: invenitur B A K = 55.615. Regula est: Ut distantia maxima A P ad minimam A X; ita tangens dimidiæ anomaliæ eccentri (i. e. tang. $\frac{1}{2}$ P B K) ad tangentem $\frac{1}{2}$ X $\angle\angle$. Id est; *adde semper* 991929 *ad tang.* $\frac{1}{2}$ *anomaliæ eccentri*; *summa*, *demto radio*, *est tang.* $\frac{1}{2}$ *X* $\angle\angle$. *Tum* $\frac{1}{2}$ *anom. eccentri* + $\frac{1}{2}$ *X* $\angle\angle$ = *B A K*. Pro obtinenda semidiametro minimâ B E, in Triangulo A B E dantur A B = 1411.5, A E = 15234.5, & A B E rectus: invenitur 1. angulus A E B = 5.32, 2. B E = 15169. Deinde dic: Log-us semidiametri maximæ 4,18283 dat log-um semidiametri minimæ 4,18096; ergo tangens artificialis anguli B A K nuper inventi, dat tangentem art. anguli B A C, quæ est ipsa anomalia coæquata 55.50. Vel, *adde semper* 999813 *ad tangentem B A K*; *summa demto radio*, *est tangens B A C*. Deinde pro obtinenda anomalia media, sive superficie P A K, primùm Sector P B K est 60°, eadem sc. pars areæ circuli, quæ arcus P K est peripheriæ. Radiùs verò D B circuli, cujus area est 360°, invenitur dicendo:

| Absoluti | Log i |
|---|---|
| Ut 314159 | 5,49715 |
| ad 100000 | 5,00000 |
| ita area 360° | 2,55630 |
| ad Radq | 2,05915 |
| ergo Rad. | 1,02958 |

*Rursus:*

Ut log-us diff. med. 4,18283 : ad log-um eccentricit. 3,14968 :: ita Rad. D B ab area 360° 1,02958 . ad eccentr. A B à 360° $\bar{1}$,99643

Et auferendo log-um binarii 0,30103

Restat log-us $\frac{1}{2}$ A B $\bar{1}$,69540

*Porrò:*

Ut rad. Tabular. ad radium ab area 360; ita sinus P B K, ad K L à 360°

10,00000 . 1,02958 :: 993753 . 0,96711

Auferendo primum terminum à secundo, restat semper addendus $\bar{9}$,02958. Denique K L in $\frac{1}{2}$ A B = areæ K B A; & in Log-is 0,96711 + $\bar{1}$,69540 = 0,66251. Et cùm prior ex componentibus, nimirum 0,96711 æquet $\bar{9}$,02958 + Sinu P B K (ut modò dictum) erit compositus 0,96711 = $\bar{9}$,02958 + sinu P B K + $\bar{1}$,69540 = $\bar{10}$,72498 + sinu P B K. Unde pro obtinendâ areâ Trianguli æquatorii K B A Regula perpetua est: *Adde semper* $\bar{10}$,72498 *ad sinum artific. anomaliæ eccentri, summa est log-us areæ K B A, quam addes ad P B K aream totidem graduum, quot constat anomalia eccentri P K, habebis totam superficiem P A K, quam anomaliam mediam vocitamus.*

Cæterùm log-o areæ K B A 0,66251 respondet absolutus 4,5974 addendus areæ P B K 60°, fit area P A K 64.5974. Jam verò

Ab anomalia media 64.5974

Auser anomaliam æquatam suprà inventam 55.50

Restat prosthaphæresis 9.0974

Eandem verò exhibet quoque tabula æquationis centri Martis ad eandem anomaliam mediam; unde apparet modus, quo omnes istæ tabulæ æquationis centri constructæ fuerunt. In hac hypothesi *Keplerî* hoc solum desiderant nonnulli,

nonnulli, quòd ex data anomalia media, ipſam æquatam non-niſi viâ indirectâ eliciat; laudantes interim & conſenſum ejus cum cœlo, & elegantem motuum è cauſis ſuis demonſtrationem, quam ſanè *Keplerus* tanti fecit (non improbantibus æquioribus arbitris) ut methodum calculi indirectam ſectari, quàm hypotheſin aliam à Natura minùs probatam comminiſci maluerit. Enimverò qui illi Ἀγεωμετρίαν objiciunt, nondum ſolverunt ejus Problema, & falli videntur, ſi credant, non potuiſſe vel mediocrem Geometram reperire, quod phænomenis ſatisfaceret etiam à priori, niſi id, quod nullius cum damno, at bona cum gratia multorum conjunctum erat, ſtuduiſſet, cauſis nempe motuum phyſicis ſimul explicandis.

Sed miſſis his, ſubjiciemus ex *Keplero* ſingulorum Planetarum dimenſiones orbium, æſtimatas in partibus, qualium diſtantia Telluris à Sole media eſt 100000.

| | *Intervallum* | | | |
|---|---|---|---|---|
| | *Aphelium.* | *Medium.* | *Perihelii.* | *Eccentricitates.* |
| Saturni | 1005207 | 951000 | 896793 | 5700 qualium ſemidiameter orbis Planetæ eſt 100000. |
| Jovis | 544708 | 519650 | 494592 | 4822 |
| Martis | 166465 | 152350 | 138235 | 9263 |
| Telluris | 101800 | 100000 | 98200 | 1800 |
| Veneris | 72900 | 72400 | 71900 | 694 qu. ſemid. orb. eſt 100000. |
| Mercurii | 46955 | 38806 | 30657 | 2100 |

Nec diſſimulandum eſt hoc loco ejuſdem Authoris Theorema prorſus admirandum, quo oſtendit, Tempora Planetarum Periodica invicem collata, obtinere rationem diſtantiarum à Sole mediarum ſeſquiplicatam, hoc eſt, compoſitam ex ratione ſimplici & dimidiata: Vel quod idem valet; Quadrata temporum periodicorum eſſe, ut cubos diſtantiarum mediarum. Id quod operæ pretium eſt, exemplo

illustrare: Distantia Telluris à Sole media, ad distantiam mediam Saturni, est ut 100 ad 951.

Hinc infertur tempus Saturni periodicum, anni vertentes 29.327. Nam, ut Cubus numeri 100, ad cubum numeri 951; ita quadratum numeri 1 (hoc est, periodi telluris, sive anni unius tropici) ad quadratum numeri 29.327. Hoc est;

Ut 1000000, ad 860085351: ita 1, ad 860.085351.

Nam numeri 860.085351 radix quadrata est 29.327.

## CAPUT XXI.

*De hypothesi à Setho Wardo, & Comite Pagano allata.*

FIgurâ LIX. *s* est Sol positus in foco inferiori ellipseos.

*f* est focus superior ellipseos.

*a* aphelium. *p* perihelium.

*e* erro sive Planeta.

*f e* vel huic parallela *s m* est linea medii motûs Planetæ.

*s e* est linea veri motûs Planetæ (ex Sole spectati)

Angulus *a f t* est anomalia media, æqualibus temporibus æqualiter crescens.

Angulus *a s e* est anomalia coæquata.

*f e t* est linea recta.

*e t* = *e s*.

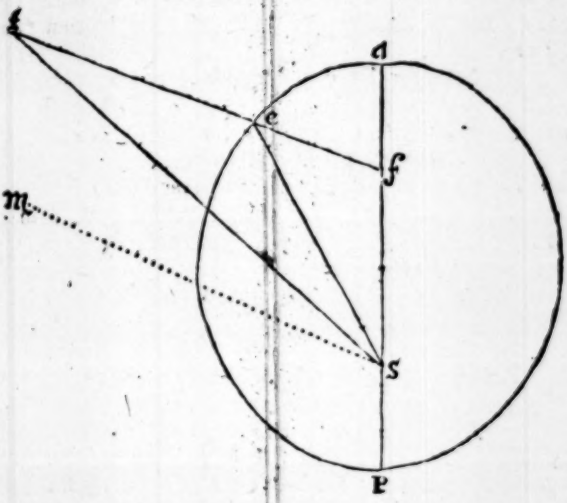
Propositum est nobis ostendere, quomodo ex data anomalia media, sive angulo *a f t* eliciatur anomalia coæquata vel angulus *a s e*.

*Demonstratio.*

Trianguli *s f e* tria latera *s f* + *f e* + *e s* = 2 *a s*, ex natura ellipseos,

Atqui

## LIX




Atqui $2as = as + af + fs$

Et pro $af$ substituendo $ps$, fit

$2as = as + ps + fs$ β

Ergo per α & β & ax. 1, $sf + fe + es = as + ps + fs$

Et auferendo utrinque $sf$, restat

$fe + es = as + ps$

Et pro $es$ ponendo $et$ per hypothesin, fit

$fe + et$ (i. e. $ft$) $= as + ps$ γ

Rursus $as - af = fs$

Et pro $af$ ponendo $ps$, fit

$as - ps = fs$ δ

Ergo jam in Triangulo $sft$ dantur duo latera $sf$ & $ft$ cum Angulo comprehenso $sfs$, Nam

Nam $ft = as + ps$ per $\gamma$
Et $fs = as - ps$ per $\delta$
Et $afs$ eſt anomalia media, qui Angulus, cùm ſit externis Angulo $sfs$, æqualis eſt duobus internus & oppoſitis $fts$ & $fst$, hoc eſt angulus $afs$ eſt Z $\angle\angle$ ignotorum $fts$ & $fst$,

Atqui per Regulam Trigonometricam:

Z ‖ . X ‖ :: $t\frac{1}{2}$ Z $\angle\angle$ . $t\frac{1}{2}$ X $\angle\angle$, hoc eſt,
$ft+fs$ . $ft-fs$ :: $t\frac{1}{2}$ Ang. $afs$ . $t\frac{1}{2}$ X $\angle\angle fts$ & $fst$,

Hoc eſt per interpretationem

$2as$ . $2ps$ :: $t\frac{1}{2}$ Anguli $afs$ . $t\frac{1}{2}$ Anguli $fse$ :|:

Nam $ft = as + ps$ per $\gamma$ } adde primum, & deinde
Et $fs = as - ps$ per $\delta$ } ſubtrahe, ſit

Z $= ft + fs = 2as$
X $= ft - fs = 2ps$, ergo
$\frac{1}{2}$ Z $= as$, &
$\frac{1}{2}$ X $= ps$,

Rurſus X $\angle\angle fst$ & $fts = fst - fts$,
& pro $fts$ ſubſtituendo $est$, fit
X $\angle\angle = fst - est = fse$,
Ergo $t\frac{1}{2}$ X $\angle\angle = t\frac{1}{2}$ Anguli $fse$, :|:
Ergo etiam $\frac{1}{2}$ Z ‖ . $\frac{1}{2}$ X ‖ :: $t\frac{1}{2}$ Z $\angle\angle$ . $t\frac{1}{2}$ X $\angle\angle$

Id eſt per $\varepsilon$

$as$ . $ps$ :: $t\frac{1}{2}$ Anguli $afs$ . $t\frac{1}{2}$ Anguli $fse$, quæ eſt Regula perpetua pro prima inæqualitate Planetarum inveſtiganda. Enunciatur autem verbis ſic: Ut diſtantia Planetæ aphelios, ad diſtantiam perihelion, ita tangens dimidiæ anomaliæ mediæ, ad tangentem dimidiæ anomaliæ coæquatæ. Et quoniam diſtantia Planetæ tam aphelios quàm perihelios conſtanter eſt eadem, liquet quòd priores duo termini propoſitæ analogiæ ſemper ſint iidem, nimirum in Sole, v. gr. hi:

Log-us diſtantiæ maximæ telluris 4,00775
Log-us diſtantiæ minimæ 3,99216

Unde per Regulam proportionum: Diviſo ſecundo per primum,

primum, vel in Log-is; Subtracto primo à secundo, restat numerus, qui semper addendus est tertio, eritque iste numerus addendus semper idem, quia duo priores termini analogiæ, ex quorum subtractione oritur, sunt semper iidem.

Exempli gratiâ in Sole primus terminus 4,00775
Subtrahatur à secundo 3,99216

Restat numerus semper addendus tertio 9,98441

Sic pro cæteris Planetis isti numeri semper addendi sunt hi:

| | | |
|---|---|---|
| ☉ | 998441 | Usus hujus tabellæ talis est: Adde hos numeros semper tangenti artificiali dimidiatæ anomaliæ mediæ; summa erit tangens artific. dimidiæ anomaliæ coæquatæ. |
| ♄ | 995049 | |
| ♃ | 995808 | |
| ♂ | 991922 | |
| ♀ | 999400 | |
| ☿ | 981477 | |
| ☽ | 996209 | |

Porrò ad inveniendam *se* lineam, seu distantiam Planetæ à Sole, operatio instituenda est sic:

$$aft - ase = sef, \text{ tum}$$

$$s\text{anguli } sef . sf :: s\text{anguli } aft\ (sfe .)\ se$$

Licèt autem hæc methodus anomaliam coæquatam colligat ex data anomalia media directè, sive à priori; credideritque *Paganus*, si qua hujus hypotheseos discrepantia foret ab aliorum hypothesibus, id Astronomorum errori tribuendum, qui circa octantes ab aphelio & perihelio esset maximus: verum est tamen, hanc hypothesin aberrare ab observationibus cœlo deductis tantundem ferè, quantum ille Astronomos aberrâsse putârat. Neque intra pauca minuta continetur iste dissensus à cœlo, sed in Marte aliquando ad dimidium ferè gradum ascendere potest, id quod nemo unquam observationum vitio adscripserit.

Neque latuit *Keplerum*, hoc incommodum secuturum ordinationem

dinationem motûs æquabilis circa focum superiorem, qui dixerat in suâ epitome, eam *ferè* sic accipi posse; verùm illud *ferè* tantam habebat latitudinem, ut ab illo abstinendum sibi duxerit.

## CAPUT XXII.

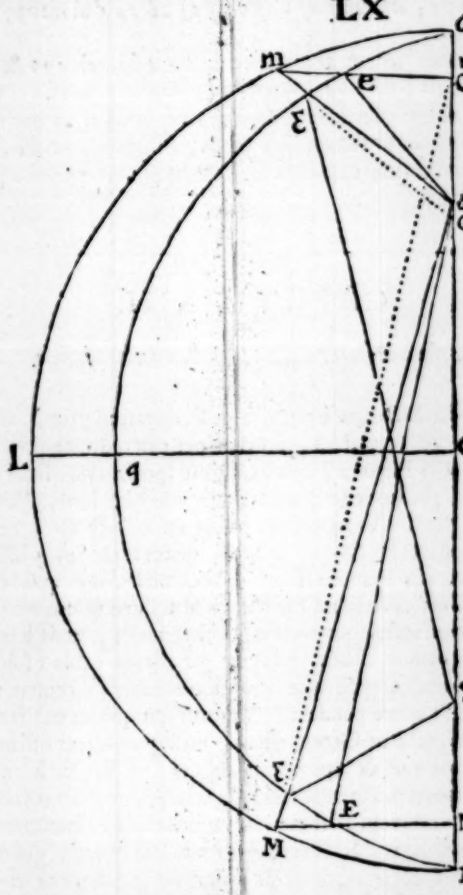
### *De Limitatione, quam præcedenti hypothesi addidit Bullialdus.*

FIgurâ LX. sit rursus *s* Sol in foco inferiori positus. *f* focus superior. *c* centrum ellipseos *a q p*, & circuli circumscripti *a l p*. *a* aphelion. *p* perihelion. Linea medii motûs feratur uniformiter circa focum superiorem *f*, itidem ut in præcedenti, sitque *f e* (vel *f* E;) sed hoc discrimine, ut cùm antea Planeta foret in linea medii motûs, ubi illa secat orbitam ellipticam, videlicet in *e* (vel E;) nunc sit in rectâ *f m* (vel *f* M) ductâ à foco superiori *f* ad extremitatem *m* (vel M) quâ ordinata *n m* (vel N M) per *e* (vel E) communem sectionem lineæ medii motûs & ellipseos extensa circulum attingit. Ubi enim hæc recta *f m* (vel *f* M) secat ellipsin in *e* (vel E) ibi intelligatur centrum Planetæ situm. Porrò à Planeta in *e* (vel E) ad utrumque focum extendantur rectæ *e f*, *e s*, (item E *f*, E *s*) nec non indidem parallela agatur lineæ medii motûs, nimirum *s o* ipsi *e f* (& E O ipsi E *f*.) Propositum est nunc, è data anomalia media, sive angulo *a f e* conficere anomaliam coæquatam, sive angulum *f s e*. Ergo inveniendus est priùs angulus *a f m*, quem *Bullialdus* vocat anomaliam mediam-veram. Nimirum; ut semidiameter ellipseos minima *c q*, ad maximam *c l*; ita *n e*, ad *n m*; ita quoque tangens anomaliæ mediæ *a f e*, ad tangentem anomaliæ mediæ-veræ *a f m*.

Invento autem angulo *a f m* vel *a f e*, qui externus est Triangulo *f s e*, invenitur *f s e*, eâdem analogiâ, quâ capite præcedenti, dicendo:

*a s*

LX




$as . ps :: \frac{1}{2}$ anguli $afs : \frac{1}{2}$ anguli $fsa$
Inventos $fsa$ auferatur ex $afs$, restat $fas$. Tum ut sinus $fas$,

$f^e s$, ad $fs$; ita sinus $af^e$ (vel $^e fs$) ad $se$ distantiam Planetæ à Sole.

Differentia autem anomaliæ mediæ $afe$ vel $aoe$ & coæquatæ $fse$, est $seo$, diciturque prosthaphæresis. Atque hâc limitatione effecit *Bullialdus*, ut vel tandem ex anomalia media colligeretur coæquata à priori, simulque calculus satisfaceret observatis, quod ante eum in hypothesi elliptica præstiterat nemo.

## CAPUT XXIII.

### *De loco Planetæ Geocentrico inveniendo.*

EXpositâ hactenus inæqualitate Planetarum primâ, accedimus ad secundam; Etenim per præcedentia invenitur quidem locus Planetæ, qualis ex Sole spectaretur, si ibi oculus noster positus esset, diciturque ob hoc locus Planetæ Heliocentricus. Verùm cùm nobis ex tellure circa Solem gyrata appareant astra alio loco, quàm si ex Sole observarentur; accidit Planetis secunda inæqualitas, non quod ipsorum motibus reverâ insit; sed quòd telluris motus annuus, id est, oculi nostri motus videatur illis inesse; unde secunda hæc inæqualitas dicitur propriè parallaxis orbis (subaudi annui telluris) quippe quæ ab emotione oculi à centro universi (Sole) unicè pendeat. Vocatur quoque locus Planetæ ex tellure spectatus Geocentricus; utilisque videtur distinctio inter lineam veri & apparentis motûs, ut illa sit à centro Solis per centrum Planetæ educta, hæc verò à centro telluris itidem per centrum Planetæ, utraque verò ad firmamentum usque continuata. Ratio appellationis esse potest, quòd locus ex Sole spectatus, vero & proprio motu Planetæ acquiratur; at ex tellure visus non-nisi alieno atque apparenti motui acceptus ferendus sit. Antequam verò Geocentricus Planetæ locus inveniri queat, oportet priùs locum ejus in orbita

orbita heliocentricum reducere ad eclipticam, quod fit ope Trianguli Sphærici inter nodum, Planetamque in orbita, & punctum quod circulus inclinationis per Planetam actus offendit in ecliptica intercepti. Etenim differentia inter hypotenusam hujus Trianguli, & crus majus, est ipsa *reductio ad eclipticam*, & crus minus ejusdem Trianguli vocatur *inclinatio*. Tum curtanda est distantia Planetæ à Sole, quod fit ope Trianguli cujusdam plani Rectanguli, inter Solem in centro sphæræ positum, Planetamque in orbita sua, & punctum, quod recta à Planeta perpendiculariter in eclipticæ planum incidens offendit, intercepti.

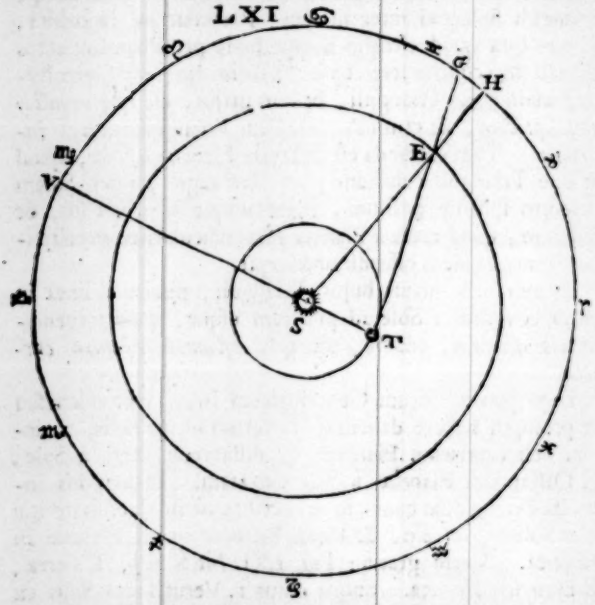
Etenim crus majus hujus Trianguli, nimirum linea in plano eclipticæ à Sole ad punctum usque, quod perpendicularis offendit, educta, est ipsa *distantia Planetæ curtata*.

Ergo jam ad locum Geocentricum Planetæ inveniendum in promptu habere debemus 1. verum locum Solis, 2. locum heliocentricum Planetæ, 3. distantiam Terræ à Sole, 4. Distantiam Planetæ à Sole curtatam. Etenim his instructi Triangulum concipimus rectilineum in plano eclipticæ inter Solem, terram, & locum heliocentricum Planetæ in ecliptica. Verbi gratiâ: Fig. LXI. Sit S Sol, T Terra, E Erro seu Planeta. Sitque datus 1. Verus locus Solis ex tellure spectatus in Linea T S V in 12° ♍. 2. Locus heliocentricus Planetæ in ecliptica ex Sole spectatus in linea S E H in 22° ♉. 3. Distantia Terræ à Sole S T, in Log. sit 3,992555. 4. Distantia Jovis à Sole curtata S E, in Log. sit 4,721821. Propositum est nobis ex his datis invenire locum Geocentricum Planetæ, ex tellure spectatum in linea T E G.

| | ° | ° |
|---|---|---|
| 1. Ex vero loco Solis | 5 | 12 |
| Aufer locum Heliocentricum Planetæ | 1 | 22 |
| Restat Angulus ad Solem V S H | 3 | 20 |

Ergo

LXI




Ergo jam in Triangulo STE datis duobus lateribus ST & SE, cum angulo externo VSH, qui æqualis est summæ ∠∠ ignotorum STE, & SET; quæritur inde angulus STE, qui vocatur angulus ad Terram, interceptus inter lineam veri motûs Solis TSV, & lineam apparentis motûs Planetæ TEG. Operatio est talis:

S E 4,721821 } Subtrahe
S T 3,992555 }

residuo præfige 1, fit 10,73566 quæ est tang. art. 79°.35'. unde ablatis 45°, restant 34°.35. cujus tang.

| | | | |
|---|---|---|---|
| tang. artif. eſt | 9,83850 | tum anguli V S H dimid. | 55 00 |
| tangens eſt | 10,15477 | | |
| Sum. detr. rad. eſt | 9,99327 | tang. ſc. arcûs | 44 33 |
| | | Summa arcuum | 99 33 |

eſt angulus ignotus major S T E, qui dicitur angulus ad Terram. Ergo locus apparens Jovis citerior eſt vero loco Solis angulo S T E, ſive gradibus 99°. 33'.

| | ' | ° | " |
|---|---|---|---|
| Nimirum à vero loco Solis | 5 | 12 | 00 |
| aufer angulum ad Terram | 3 | 09 | 33 |
| reſtat locus Geocentricus Jovis | 2 | 02 | 27 |

Denique ad inveniendam latitudinem Planetæ, ſive diſtantiam ejus ab ecliptica, qualis ex Tellure ſpectatur, dic:

Ut Sinus anguli ad Solem,
ad Sinum anguli ad Tellurem;
Ita arcus Inclinationis, (in gradibus & minutis computatus)
ad arcum Latitudinis.

Explicatis igitur hactenus aliorum hypotheſibus, lubet & meam ſubjungere, quam annis abhinc 24 circiter comminiſci cœpi, & non-nuper conjeci in libellum deinceps inſerendum.

# HYPOTHESIS ASTRONOMICA NOVA,

## Et *Conſenſus* ejus cum Obſervationibus.

## ARGUMENTUM LIBRI:

Capita hujus Libri ſunt tria,

CAPUT I. *Exponit Hypotheſin Novam.*

II. *Docet calculum ſecundum eam inſtituere.*

III. *Confert calculum cum obſervationibus.*

## CAPUT I

### *Exponens Hypotheſin Novam.*

SUppono, Terræ motum circa axem ſuum eſſe æquabilem, h. e. revolutionem cujuſque meridiani ad quamlibet fixam æqualibus ſemper temporum intervallis abſolvi, quocunque tandem in loco Orbitæ ſuæ Tellus verſetur. Quæ Suppoſitio licet nova non ſit, attamen, cùm aliter cenſuerit non nemo, & nihilominus

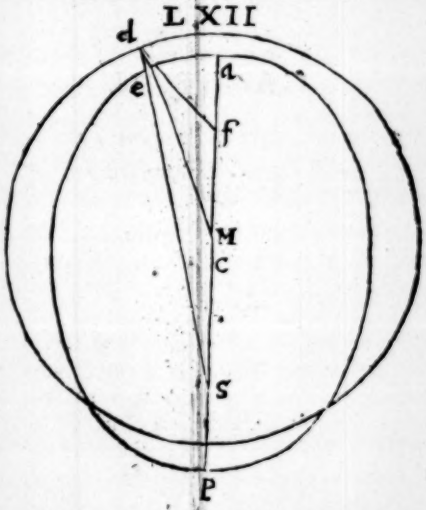
minus revolutio diurna una cum differentia motûs annui veri & medii constituat elementum unum æquationis temporis (nam alterum est differentia longitudinis & Ascensionis rectæ Terræ:) indicandum fuit, quid nam hoc loco sectandum duxerim.

2. Præcessionem Æquinoctiorum non aliam usurpabo nunc quidem quàm *Keplerus*, nimirum 51″ in annos singulos, ut observationes ab illo in Commentario de Stella Martis traditas, & præcessione æquinoctiorum, quantâ diximus, affectas quamproximè exhibeam absque molestâ reductione, non ignarus interim, fieri posse, ut motus Æquinoctiorum paulò aliter se habeat.

3. Aphelia & Nodos Planetarum eundem perpetuò sub fixis locum obtinere, vel quod idem valet, non alio quàm Præcessionis æquinoctiorum motu cieri putemus.

4. In adjecto Schemate LXII. sit S Sol, *f* Focus superior,

LXII



*c* centrum ellipſeos, *m* punctum ſectionis divinæ, quo ſcil. diſtantia focorum *s f* ſecundùm extremam & mediam rationem ſecatur: Sitque idem centrum circuli deſcripti radio *m d* æquali *c a* vel *c p* ſemidiametro maximæ Ellipſeos. *a* aphelium, *p* perihelium, *a f d* anomalia media, *a s d* anomalia coæquata, *f d s* proſthaphæreſis, *e* erro ſive Planeta, *s e* diſtantia Planetæ à Sole.

5. Determinatio linearum:

| | *In Sole* | *In Marte* |
|---|---|---|
| *c a* vel *m d* | 10000000 | 15236900 |
| *s f* | 344477 | 2835800 |
| *s m* | 212898 | 1752621 |
| *m f* | 131578 | 1083179 |

## CAPUT II.

### *Docens calculum ſecundum hypotheſin modò expoſitam inſtituere.*

AD calculum pertinent quatuor iſta. 1. Æquatio temporis. 2. Mediorum motuum ſupputatio. 3. Æquatio centri. 4. Parallaxis Orbis. Singula promptiora fiunt adjunctis ſub finem Tabulis. Quarum prima æquationem temporis perpetuam exhibet duabus partibus. Secunda medios motûs Solis & Martis & eorum Epochas continet. Sequuntur Laterculi tres inſcripti numeros conſtantes ad Æquationem centri & diſtantiam Telluris & Martis à Sole inveſtigandam. Poſtremò tranſcripſi è Tabulis *Rudolphinis Morini* Tabulas inclinationum Martis (curtandæ nimirum diſtantiæ) & reductionis ejus ad Eclipticam.

1. Æqua-

1. *Æquatio Temporis* duabus constat partibus. Prior excerpitur è priori Tabulæ parte cum vero loco Solis adeundâ, & minutiæ excerptæ tempori apparenti (quale est Observationum) adduntur vel detrahuntur secundum titulos in Tabulâ expressos, ut fiat tempus primò æquatum. Posterior autem pars æquationis tum demum acquiri potest, cùm ad tempus primò æquatum Anomaliam Solis mediam è Tabulis mediorum motuum supputaveris, cum istâ enim Anomaliâ mediâ Solis è posteriori Tabulæ æquationis temporis parte excerpes minuta & secunda tempori primò æquato applicanda sicut tituli adscripti monent, ut fiat tempus verè Astronomicum, sive medium. Iisdem verò minutis & secundis competentem motûs Solis portiunculam pro eorundem titulorum indicio addes vel demes medio motui longitudinis pariter ac anomaliæ Solis prius inventæ.

2. *Medii Motus* porrò ad tempus Astronomicum supputantur ex Tabulâ secundâ modo vulgari omnibus noto, quem proinde docere nihil attinet.

3. *Æquatio Centri* ex datâ anomalia mediâ *a f d* efficit veram *a s d*, estque ipsa prosthaphæresis *f d s* constans duabus partibus *f d m*, & *m d s*. Prior pars invenitur in Triangulo *f d m*, cujus latera *f m* & *m d* data sunt constantis longitudinis cum angulo externo *a f d* Anomaliæ mediæ datæ; quare M*d* . M*f* :: sin *a f d* . sin *f d m*. Subducto nimirum log-o *m d* ex log-o *m f*, restat numerus logarithmicus constans in Laterculo primo signatus literâ A, semper addendus sinui Anomaliæ mediæ datæ *a f d*, ut fiat Sinus *f d m*. Posterior pars æquationis centri invenitur in Triangulo *m d s*, cujus latera *m d* & *m s* data sunt constantis longitudinis cum angulo externo $f m d = a f d - f d m$, quare $m d + m s$ . $m d - m s$ :: tang $\frac{1}{2} f m d$ . tang $\frac{1}{2}$ X $\angle\angle$. Subducto nimirum log-o $m d + m s$ ex log-o $m d - m s$ restat numerus logarithmicus constans in laterculo primo signatus literâ B semper addendus tangenti $\frac{1}{2} f m d$, ut fiat tangens $\frac{1}{2}$ X $\angle\angle$, &c.

4. *Parallaxis Orbis* postulat distantiam Telluris & Pla-

netæ à Sole, quam duplici modo inveſtigare docebo, adhibitis ſcil. priori modo numeris laterculi ſecundi, poſteriori verò numeris laterculi tertii. Priori modo meris numeris artificialibus utor; nimirum anguli *a s d* ſinui-complementi dimidiato addo ſemper numerum logarithmicum laterculi ſecundi ſignatum literâ C: ſummam quæro inter ſinus, quando ang. *a s d* eſt acutus, vel inter tang. quando *a s d* eſt obtuſus; & iſti ſinui vel huic tangenti reſpondentem ſinum-complementi duplico, duplicatum porrò numero laterculi ſecundi ſignato literâ D demo, ſi *a s d* ſit acutus, vel addo, ſi ſit obtuſus (mutuando illic & abjiciendo hîc radium duplicatum) ita prodit mihi Logarithmus diſtantiæ Planetæ à Sole.

Poſteriori modo partim naturalibus numeris utor, partim verò artificialibus. Circa naturales quidem obſervandum, me accipere radium = 1, cæterùm numero laterculi tertii ſignato litera E (qui naturalis eſt) demo ſinum-complementi itidem naturalem anguli *a s d*, quando eſt acutus, vel addo, quando obtuſus eſt: reſidui vel aggregati logarithmum ſubtraho ſemper à numero laterculi tertii ſignato literâ F, quod reſtat eſt quoque Logarithmus diſtantiæ Planetæ à Sole; nimirum $\frac{ap}{fs} \mp$ co-ſin *a s d* . $\frac{\text{Rad}}{2fs}$ :: $ap^2 - fs^2 . se$.

Priori modo uti licet, quando ſolus Canon Triangulorum artificialis ad manus eſt; poſterior etiam naturalem Canonem & Logarithmos abſolutorum poſtulat, eſtque priori nonnihil facilior. Anomaliæ porrò mediæ Martis adjicio ſemper 3 ſigna, 12°, ut fiat argumentum latitudinis, cum quo excerpo inclinationem ad curtandam diſtantiam modò inventam, nec non reductionem ad Eclipticam. Cætera nota ſunt. Hoc ſolum addo, quando Planeta ſitui Acronychio propinquus eſt, me inveſtigare angulum ad terram hâc analogiâ: Ut diſtantia Planetæ à Tellure, ad diſtantiam ejuſdem à Sole: ita angulus ad Solem, ad angulum ad terram, quem & veri loci Solis addo vel detraho, prout Planeta citra vel ultra & verſatur. Diſtantia autem Planetæ à

Tellure

Tellure in ſitu Acronychio vel circiter, eſt differentia diſtantiarum Planetæ & Telluris à Sole, vel quaſi.

### *Exemplum.*

Anno 1580, Novemb. 18. h. 1. 31′, Mars obſervatus eſt à *Tychone* Uraniburgi ſitui acronychio proximus in ♊ 6°, 28′, 35″. Sole occupante ♐ 6 ½. Ergo æquationis temporis pars prior eſt 7′, 29″ ſubtr. Unde tempus primò æquatum hor. 1, 23′, 31″, ad quod è Tabulâ ſecundâ excerpo medios motus Solis & Apogei ejus hoc modo.

| | *Sol. ab Æquinoct.* | | | | *Apog. Sol.* | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Sign. | grad. | min. | ſec | Sign | grad. | min. | ſec. |
| 1560 | 09 | 26 | 35 | 19 | 03 | 05 | 23 | 00 |
| 19 | 11 | 2 | 25 | 10 | 00 | 00 | 16 | 09 |
| *Octob. completus* | 09 | 29 | 38 | 15 | 00 | 00 | 00 | 43 |
| *d.* 18 | 00 | 17 | 44 | 31 | 00 | 00 | 00 | 03 |
| *h.* 1 | 00 | 00 | 02 | 28 | 00 | 00 | 00 | 00 |
| 23′ | 00 | 00 | 00 | 57 | 00 | 00 | 00 | 00 |
| 31″ | 00 | 00 | 00 | 01 | 00 | 00 | 00 | 00 |
| *Med. mot. Solis* | 08 | 07 | 26 | 41 | 03 | 05 | 39 | 55 |
| *Apog. Solis* | 03 | 05 | 39 | 55 | | | | |
| *Anom. med. Solis* | 05 | 01 | 46 | 46 | | | | |

Cum Anomaliâ Solis mediâ 5ˢ, 1°, 46′, 46″, excerpo æquationis temporis partem poſteriorem 3′, 49″, ſubtr. Quare tempus verè Aſtronomicum eſt h. 1, 19′, 42″, & portiuncula motûs Solis competens poſteriori parti æquationis temporis, videlicet 9″ ſubtracta ex medio motu Solis relinquit eum 8ˢ, 7°, 26′, 32″, ſubtracta verò etiam ex anomalia media, relinquit hanc 5ˢ, 1°, 46′, 37″, ſive 151°.78, neglectis minutiis, quæ ſunt ſupra centeſimas gradûs, nam facilior erit calculus, jacturâ quandoque unius aut

alterius minuti primi, & propiùs ad Observationes accedet tamen, quàm ullius hypotheseos hactenus inventæ calculus quamvis accuratissimus.

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Sinui artificiali | 9,67473 | resp.ano.med.dat. | 151.78 | subt. |
| adde semper A | 8,11918 | | | |
| Sum.est sin.art. | x7,79391 | anguli *f d m* | 0.36 | α |
| | | manet *f m d* | 151.42 | |
| | | cujus dimidium est ½ Z ∠∠ | 75.71 | cuj. |
| tang.artific. est | 10,59395 | | | subt. |
| adde semper B | 9,98151 | | | |
| Sum. est tang. | 10,57546 | cui resp. ½ X ∠∠ | 75.12 | |
| | | restat ang. *m d s* | 0.59 | β |
| | | α + β est prosth. *f d s* | 0.95 | subtr. |
| | | sive 57′, 0″, | | subtr. |

| | *Sign.* | *grad.* | *min.* | *sec.* | |
|---|---|---|---|---|---|
| Ergo jam à medio motu Solis | 08 | 07 | 26 | 32 | |
| aufer prosthaphæresin | 00 | 00 | 57 | 00 | subtr. |
| restat verus locus Solis | 08 | 06 | 29 | 32 | |

Porrò ab anomaliâ mediâ datâ *a f d* 151.78
aufer semper prosthaphæresin *f d s* 0.95

restat anomalia coæquata *a s d* 150.83 hujus Sinûs Complementi dimidium est 4,97055
adde semper C 4,11807

Summa(quia *a s d* est obtusus) est tang. 9,08862
cui respondet Sinus-compl. duplicatus 19,99352
quem(*a s d* existente obtuso)addo ad D 4,99987

Summa (abjecto radio duplicato) 24,99339 est distantia Telluris à Sole.

Rursus

Rursus ad tempus verè Astronomicum supra inventum, nimirum 1580. Novemb. 18, h. 1, 19′, 42″, quæratur Anomalia Martis media.

| | *Mart. ab Æquinoct.* Sign. | grad. | min. | sec. | *Aphel. Martis.* Sign. | grad. | min | sec. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1560 | 07 | 00 | 32 | 13 | 04 | 28 | 12 | 04 |
| 19 | 01 | 06 | 32 | 45 | 00 | 00 | 16 | 09 |
| *Octob. completus* | 05 | 09 | 19 | 07 | 00 | 00 | 00 | 43 |
| *d.* 18 | 00 | 09 | 26 | 00 | 00 | 00 | 00 | 03 |
| *h.* 1 | 00 | 00 | 01 | 19 | 00 | 00 | 00 | 00 |
| 19′ | 00 | 00 | 00 | 25 | 00 | 00 | 00 | 00 |
| 42″ | 00 | 00 | 00 | 01 | 00 | 00 | 00 | 00 |
| *Med. mot. Martis* | 01 | 23 | 51 | 50 | 04 | 28 | 28 | 59 |
| *Aphel. Martis* | 04 | 28 | 28 | 59 | | | | |
| *Anom. med. Martis* | 08 | 27 | 22 | 51 | | | | |

Ad Anomaliam igitur mediam $8^s$, 27°, 22′, 51″, vel ejus complementum ad integrum circulum $3^s$, 2°, 37′, 9″, id est 92.62 quæro prosthaphæresin:

Sinui artificiali 9,99955 resp. ano. med. dat. 92.62 } subt. α
adde semper A 8,85180
Sum. est sin. art. x 8,85135 anguli *f d m* 4.07 } subt. α
manet *f m d* 88.55
cujus dimid. est ½ Z ∠∠ 44.27 } cujus tang. artif. est 9,98893 } subt. β
adde semper B 9,89965
Sum. est tang. art. x 9,88858 cui resp. ½ X ∠∠ 37.73
restat angulus *m d s* 6.54 β
α + β est prosthaph. *f d s* 10.61 adde
sive 10°, 36′, 36″, A.

Ergo

| | Sign. | grad. | min. | sec. | |
|---|---|---|---|---|---|
| Ergo jam ad med. motum Martis | 01 | 25 | 51 | 50 | |
| adde prosthaphæresin | 00 | 10 | 36 | 36 | A. |
| Sum. est loc. Eccent. Mart. in orbitâ | 02 | 06 | 28 | 26 | |
| Deinde ad Anom. med. Mart. dat. | 08 | 27 | 22 | 51 | |
| addo semper | 03 | 12 | 00 | 00 | |
| fit argumentum latitudinis | 00 | 09 | 22 | 51 | |
| cui respondet inclinatio | 00 | 00 | 18 | 00 | quasi |
| id est 0.30 asservanda; & reductio | 00 | 00 | 00 | 17 | subt. |
| Ergo jam à loc. Ecc. Mart. in orbitâ | 02 | 06 | 28 | 26 | |
| aufer reductionem | 00 | 00 | 00 | 17 | S |
| restat loc. Eccen. Mart. in Ecliptica | 02 | 06 | 28 | 09 | |

Porrò ab Anomal. med. datâ *a f d*
aufer semper prosthaphæresin *f d s*

92.62
10.61

82.01 hujus Sinûs Complementi dimidium est 4,57151
adde semper C 4,48442

Summa (quia *a s d* est acutus) est Sinus 9,05593, cui respondet Sin. Compl. duplicatus 19,99435
quem (*a s d* existente acuto) subtraho ex D 25,17912 sub.
aucto radio duplicato

restat distantia Martis à Sole 5,18477 *v*

Eadem distantia Martis à Sole invenitur quoque posteriori modo sic:

Anomaliæ coæquatæ *a s d* 82.01
respondet Sin compl. naturalis 13900
subtrahendus (quando *a s d* est acutus) ex E 10.74610

restat 10.60710

cujus

cujus log-us est 1,02559
auferendus semper ex F 6,21037

restat distantia Martis à Sole 5,18478 eádem quæ suprà ad γ.

Inclin. Mart. suprà asservatæ 0°.30 Sinus-compl. est 999999
cujus differentia à radio est 1
quæ est curtatio, unde distantia Martis curtata evadit 518476

| | Sign. | grad. | min. | sec. |
|---|---|---|---|---|
| Verus locus Solis suprâ inventus erat | 08 | 06 | 29 | 32 |
| locus Eccentricus Martis in Ecliptică | 02 | 06 | 28 | 09 |
| Arc. quo ♂ abest ab ♂ ⊙, sive ang ad ⊙ est | 00 | 00 | 01 | 23 |

Distant. Mart. à Sole 5,18476, resp. absolutus 1530237 } sub.
Item distant. Terræ à Sole 4,99339 resp. abs. 984895 }

Differentia est distantia Telluris à Marte 54534

Ut igitur distantia Telluris à Marte 4,73667
ad distantiam Solis à Marte 5,18476
ita angulus ad Solem (Log-us scil. 83″) 1,91908
ad angulum ad Terram 2,36717 cujus absolutus est 3′, 53″. quibus Mars ab ♂ Solis abesse videtur ex Tellure.

| | Sign. | grad. | min. | sec. |
|---|---|---|---|---|
| Ergo ab ♂ Solis | 02 | 06 | 29 | 32 |
| aufer (quia Mars versatur citra ♂ ⊙) | 05 | 00 | 03 | 53 |
| restat verus locus Martis computatus | 02 | 06 | 25 | 39 |
| locus autem Martis observatus erat | 02 | 06 | 28 | 35 |
| Differentia est | 00 | 00 | 02 | 56 + |

CAPUT

## CAPUT

*Conferens Calculum*

SEcundum methodum Capite ſuperiori expoſitam ſupſitum Acronychium, cujus calculi ἀποτέλεσμα hic ſub-

*Extremæ Fulſiones Martis* 14, *quarum* 12 *priores ex* Longomontani *lib.* 2. *Theoricorum ſunt excerptæ*

| | | | | | *Verus locus Solis.* | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| *Ann.* | *Menſ.* | *di.* | *hor.* | *m.* | Sign. | gr. | min. | ſec. |
| 1580 | Novembris | 18 | 01 | 31 | ♐ | 06 | 29 | 32 |
| 1582 | Decembris | 28 | 03 | 58 | ♑ | 16 | 53 | 06 |
| 1585 | Januarii | 30 | 19 | 14 | ♒ | 21 | 34 | 23 |
| 1587 | Martii | 06 | 07 | 23 | ♓ | 25 | 38 | 14 |
| 1589 | Aprilis | 14 | 06 | 23 | ♉ | 04 | 20 | 41 |
| 1591 | Junii | 08 | 07 | 43 | ♊ | 26 | 42 | 22 |
| 1593 | Auguſti | 25 | 17 | 27 | ♍ | 12 | 21 | 52 |
| 1595 | Octobris | 31 | 00 | 39 | ♎ | 17 | 35 | 15 |
| 1597 | Decembris | 13 | 15 | 54 | ♑ | 02 | 28 | 02 |
| 1600 | Januarii | 18 | 14 | 02 | ♒ | 08 | 24 | 39 |
| 1602 | Februarii | 20 | 14 | 13 | ♓ | 12 | 21 | 33 |
| 1604 | Martii | 28 | 16 | 23 | ♈ | 18 | 33 | 50 |
| 1608 | Julii | 24 | 02 | 00 | ♌ | 11 | 14 | 10 |
| 1610 | Octobris | 08 | 16 | 50 | ♎ | 25 | 23 | 51 |

Circa duas poſtremas notandum, quòd *Longomontanus* ♈ 25°, 30″, 00″. Sed ejus proceſſio Æquinoctii 1′ minor

## III.

*cum Observationibus.*

putavi 14 Observationes Martis Acronychias, & 28 extra jicio.

Kepleri *Commentario de Marte, ultimæ duæ ex & ad Meridianum Uraniburgi habitæ vel reductæ.*

| *Anom. med.* ♂ | | | | *Loc.* ♂ *comput.* | | | | *Loc.* ♂ *observ.* | | | | *Differ.* | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Sig. | gr. | min. | sec. | Sig. | gr. | min. | sec. | Sig. | gr. | min. | sec. | Min. | sec. |
| 08 | 27 | 22 | 51 | ♊ | 05 | 25 | 39 | ♊ | 06 | 28 | 35 | 02 | 56+ |
| 10 | 10 | 56 | 52 | ♋ | 16 | 56 | 24 | ♋ | 16 | 55 | 30 | 00 | 54— |
| 11 | 21 | 38 | 48 | ♌ | 21 | 35 | 29 | ♌ | 21 | 36 | 10 | 00 | 41+ |
| 01 | 02 | 16 | 19 | ♍ | 25 | 46 | 03 | ♍ | 25 | 43 | 00 | 03 | 03— |
| 02 | 15 | 45 | 09 | ♎ | 04 | 27 | 29 | ♎ | 04 | 23 | 00 | 04 | 29— |
| 04 | 07 | 09 | 00 | ♐ | 26 | 40 | 41 | ♐ | 26 | 43 | 00 | 02 | 19+ |
| 06 | 11 | 18 | 21 | ♓ | 12 | 16 | 37 | ♓ | 12 | 16 | 00 | 00 | 37— |
| 08 | 08 | 35 | 23 | ♉ | 17 | 30 | 10 | ♉ | 17 | 31 | 40 | 01 | 30+ |
| 09 | 24 | 31 | 52 | ♋ | 02 | 24 | 04 | ♋ | 02 | 28 | 00 | 03 | 56+ |
| 11 | 05 | 54 | 22 | ♌ | 08 | 35 | 41 | ♌ | 08 | 38 | 00 | 02 | 19+ |
| 00 | 16 | 16 | 19 | ♍ | 12 | 24 | 24 | ♍ | 12 | 27 | 00 | 02 | 36+ |
| 01 | 28 | 14 | 59 | ♎ | 18 | 33 | 42 | ♎ | 18 | 37 | 10 | 03 | 28+ |
| 05 | 15 | 23 | 18 | ♏ | 11 | 13 | 18 | ♏ | 11 | 11 | 00 | 02 | 18— |
| 07 | 18 | 04 | 34 | ♈ | 25 | 28 | 14 | ♈ | 25 | 31 | 00 | 02 | 46+ |

prodiderit penultimam quidem ♏ 11°, 1c', 0c'', & ultimam est *Keplerianâ*, quod proinde minutum nos restituimus.

*Loca*

*Loca Martis extra ſitum Aeronychium* 28, *commentario de*

| *Ann.* | *Menſ.* | *dì.* | *hor* | *m* | *Verus locus Solis.* Sig. | grad. | min | ſec. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1582 | Novembris | 23 | 10 | 00 | ♐ | 11 | 41 | 25 |
| | Decembris | 26 | 08 | 30 | ♑ | 15 | 02 | 20 |
| | Decembris | 30 | 08 | 10 | ♑ | 19 | 05 | 59 |
| 1583 | Januarii | 26 | 06 | 15 | ♒ | 16 | 28 | 04 |
| 1584 | Decembris | 21 | 14 | 00 | ♑ | 10 | 41 | 41 |
| 1585 | Januarii | 24 | 09 | 00 | ♒ | 15 | 04 | 43 |
| | Februarii | 04 | 06 | 40 | ♒ | 26 | 05 | 42 |
| | Martii | 12 | 10 | 30 | ♈ | 02 | 11 | 25 |
| 1587 | Januarii | 25 | 17 | 00 | ♒ | 15 | 56 | 13 |
| | Martii | 04 | 13 | 24 | ♓ | 23 | 54 | 00 |
| 1587 | Martii | 10 | 11 | 30 | ♓ | 29 | 46 | 28 |
| | Aprilis | 21 | 09 | 30 | ♉ | 10 | 45 | 09 |
| 1589 | Martii | 08 | 16 | 24 | ♓ | 28 | 30 | 17 |
| | Aprilis | 13 | 11 | 15 | ♉ | 03 | 34 | 45 |
| | Aprilis | 15 | 12 | 05 | ♉ | 05 | 33 | 17 |
| 1589 | Maii | 06 | 11 | 20 | ♉ | 25 | 46 | 15 |
| 1591 | Maii | 13 | 14 | 00 | ♊ | 02 | 08 | 03 |
| | Junii | 06 | 12 | 20 | ♊ | 24 | 59 | 38 |
| | Junii | 10 | 11 | 50 | ♊ | 28 | 47 | 11 |
| | Junii | 28 | 10 | 24 | ♋ | 15 | 51 | 44 |
| 1593 | Julii | 21 | 14 | 00 | ♌ | 08 | 28 | 13 |
| | Auguſti | 22 | 12 | 20 | ♍ | 09 | 14 | 54 |
| | Auguſti | 29 | 10 | 20 | ♍ | 15 | 57 | 52 |
| | Octobris | 03 | 08 | 00 | ♎ | 20 | 19 | 42 |
| 1595 | Septembris | 17 | 16 | 45 | ♎ | 04 | 22 | 26 |
| 1595 | Octobris | 27 | 12 | 20 | ♏ | 14 | 02 | 39 |
| | Novembris | 03 | 12 | 00 | ♏ | 21 | 05 | 17 |
| | Decembris | 18 | 08 | 00 | ♑ | 06 | 42 | 10 |

*Uraniburgi observata & à* Keplero *in Marte relata.*

| *Anom med.* ☌ | | | | *Loc.* ☌ *comput.* | | | | *Loc.* ☌ *observ.* | | | | *Differ.* | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Sig. | gr. | min. | sec. | Sig. | gr. | min. | sec. | Sig. | gr. | min. | sec. | Min. | sec. |
| 09 | 22 | 51 | 48 | ♋ | 26 | 40 | 13 | ♋ | 26 | 38 | 30 | 01 | 43— |
| 10 | 09 | 59 | 54 | ♋ | 17 | 38 | 57 | ♋ | 17 | 40 | 30 | 01 | 33+ |
| 10 | 12 | 05 | 17 | ♋ | 16 | 03 | 15 | ♋ | 16 | 00 | 30 | 02 | 45— |
| 10 | 26 | 11 | 50 | ♋ | 08 | 22 | 40 | ♋ | 08 | 20 | 30 | 02 | 10— |
| 11 | 00 | 34 | 01 | ♍ | 01 | 15 | 17 | ♍ | 01 | 13 | 30 | 01 | 47— |
| 11 | 18 | 16 | 44 | ♌ | 24 | 09 | 43 | ♌ | 24 | 07 | 30 | 02 | 13— |
| 11 | 23 | 59 | 31 | ♌ | 19 | 47 | 30 | ♌ | 19 | 47 | 00 | 00 | 30— |
| 00 | 12 | 56 | 17 | ♌ | 11 | 45 | 37 | ♌ | 11 | 46 | 00 | 00 | 23+ |
| 00 | 11 | 31 | 22 | ♎ | 04 | 42 | 25 | ♎ | 04 | 42 | 00 | 00 | 25— |
| 01 | 01 | 21 | 19 | ♍ | 26 | 26 | 03 | ♍ | 26 | 25 | 40 | 00 | 23— |
| 01 | 04 | 27 | 27 | ♍ | 24 | 05 | 56 | ♍ | 24 | 05 | 15 | 00 | 41— |
| 01 | 26 | 25 | 09 | ♍ | 15 | 51 | 45 | ♍ | 15 | 48 | 20 | 03 | 25— |
| 01 | 26 | 35 | 10 | ♏ | 12 | 15 | 17 | ♏ | 12 | 16 | 50 | 01 | 33+ |
| 02 | 15 | 20 | 06 | ♏ | 04 | 43 | 11 | ♏ | 04 | 43 | 20 | 00 | 09+ |
| 02 | 16 | 24 | 04 | ♏ | 03 | 59 | 04 | ♏ | 03 | 58 | 20 | 00 | 44— |
| 02 | 27 | 23 | 19 | ♎ | 27 | 10 | 15 | ♎ | 27 | 07 | 20 | 02 | 55— |
| 03 | 23 | 39 | 39 | ♑ | 02 | 18 | 51 | ♑ | 02 | 20 | 00 | 01 | 09+ |
| 04 | 06 | 12 | 09 | ♐ | 27 | 11 | 45 | ♐ | 27 | 15 | 00 | 03 | 15+ |
| 04 | 08 | 17 | 17 | ♐ | 25 | 58 | 40 | ♐ | 26 | 02 | 36 | 03 | 56+ |
| 04 | 17 | 41 | 26 | ♐ | 21 | 07 | 20 | ♐ | 21 | 10 | 00 | 02 | 40+ |
| 05 | 22 | 53 | 30 | ♓ | 17 | 45 | 01 | ♓ | 17 | 45 | 45 | 00 | 44+ |
| 06 | 09 | 37 | 21 | ♓ | 13 | 08 | 26 | ♓ | 13 | 10 | 15 | 01 | 49+ |
| 06 | 13 | 14 | 44 | ♓ | 11 | 15 | 05 | ♓ | 11 | 14 | 00 | 01 | 05— |
| 07 | 01 | 31 | 55 | ♓ | 07 | 46 | 06 | ♉ | 07 | 50 | 10 | 04 | 04+ |
| 07 | 15 | 53 | 09 | ♉ | 26 | 08 | 28 | ♉ | 26 | 07 | 12 | 01 | 26— |
| 08 | 06 | 44 | 54 | ♉ | 18 | 47 | 49 | ♉ | 18 | 51 | 15 | 03 | 26+ |
| 08 | 10 | 24 | 36 | ♉ | 16 | 16 | 28 | ♉ | 16 | 18 | 30 | 02 | 02+ |
| 09 | 03 | 54 | 36 | ♉ | 11 | 40 | 22 | ♉ | 11 | 40 | 00 | 00 | 22— |

EPILO-

## EPILOGUS.

*Liquet igitur ex præcedentibus, hypotheſin noſtram exhibere æquationes centri à priori, non modò æquè accuratè ac facilè, ſed & accuratius & facilius, quàm ulla hypotheſis hactenus inventa. Neque objiciat mihi quiſquam; me inter calculandum negligere particulas minutiores: namque & illas ſectari cuilibet licet, neque operoſior erit calculus tamen, quàm alterius cujuſvis, ſed potius diſcrepantia maxima calculi ab obſervationibus nonnihil diminuetur, quippe nuſquam ad 4 minuta prima excurſura.*

---

TABULA

---

# TABULA I.

*Exhibens æquationem temporis duabus partibus.*

Subtrahe ab apparenti

*Verus locus Solis.*

| Grad. | Sign. ♈ ♎ | | ♉ ♍ | | ♊ ♐ | | Grad. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Min. | Sec. | Min. | Sec. | Min. | Sec. | |
| 0 | 00 | 00 | 08 | 25 | 08 | 47 | 30 |
| 1 | 00 | 20 | 08 | 36 | 08 | 37 | 29 |
| 2 | 00 | 40 | 08 | 45 | 08 | 26 | 28 |
| 3 | 00 | 59 | 08 | 55 | 08 | 15 | 27 |
| 4 | 01 | 19 | 09 | 04 | 08 | 03 | 26 |
| 5 | 01 | 39 | 09 | 12 | 07 | 50 | 25 |
| 6 | 01 | 59 | 09 | 19 | 07 | 36 | 24 |
| 7 | 02 | 18 | 09 | 26 | 07 | 22 | 23 |
| 8 | 02 | 38 | 09 | 32 | 07 | 07 | 22 |
| 9 | 02 | 57 | 09 | 37 | 06 | 52 | 21 |
| 10 | 03 | 16 | 09 | 42 | 06 | 36 | 20 |
| 11 | 03 | 35 | 09 | 46 | 06 | 20 | 19 |
| 12 | 03 | 53 | 09 | 50 | 06 | 03 | 18 |
| 13 | 04 | 12 | 09 | 52 | 05 | 46 | 17 |
| 14 | 04 | 30 | 09 | 54 | 05 | 28 | 16 |
| 15 | 04 | 47 | 09 | 56 | 05 | 10 | 15 |
| 16 | 05 | 05 | 09 | 56 | 04 | 51 | 14 |
| 17 | 05 | 22 | 09 | 56 | 04 | 32 | 13 |
| 18 | 05 | 38 | 09 | 55 | 04 | 12 | 12 |
| 19 | 05 | 55 | 09 | 53 | 03 | 53 | 11 |
| 20 | 06 | 11 | 09 | 51 | 03 | 33 | 10 |
| 21 | 06 | 26 | 09 | 48 | 03 | 12 | 9 |
| 22 | 06 | 41 | 09 | 44 | 02 | 51 | 8 |
| 23 | 06 | 56 | 09 | 40 | 02 | 31 | 7 |
| 24 | 07 | 10 | 09 | 34 | 02 | 09 | 6 |
| 25 | 07 | 24 | 09 | 28 | 01 | 48 | 5 |
| 26 | 07 | 37 | 09 | 21 | 01 | 27 | 4 |
| 27 | 07 | 50 | 09 | 14 | 01 | 05 | 3 |
| 28 | 08 | 02 | 09 | 06 | 00 | 43 | 2 |
| 29 | 08 | 14 | 08 | 57 | 00 | 22 | 1 |
| 30 | 08 | 25 | 08 | 47 | 00 | 00 | 0 |
| | Sign. ♓ ♍ | | ♎ ♌ | | ♍ ♋ | | |

Adde ad Apparens

## Residuum Tabulæ I.

*Exhibentis æquationem temporis duabus partibus.*

Subtrahe ab Apparenti

*Anomalia Solis media.*

| Grad. | Sign. 0 | | 1 | | 2 | | 3 | | 4 | | 5 | | Grad. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | M. | sec. | M. | sec. | M. | sec. | M. | sec. | M. | sec. | M. | sec. | |
| 0 | 00 | 00 | 03 | 54 | 06 | 48 | 07 | 56 | 06 | 57 | 04 | 03 | 30 |
| 1 | 00 | 08 | 04 | 01 | 06 | 52 | 07 | 56 | 06 | 53 | 03 | 55 | 29 |
| 2 | 00 | 16 | 04 | 08 | 06 | 56 | 07 | 56 | 06 | 49 | 03 | 48 | 28 |
| 3 | 00 | 24 | 04 | 15 | 07 | 00 | 07 | 56 | 06 | 44 | 03 | 40 | 27 |
| 4 | 00 | 33 | 04 | 22 | 07 | 04 | 07 | 56 | 06 | 40 | 03 | 33 | 26 |
| 5 | 00 | 41 | 04 | 28 | 07 | 08 | 07 | 55 | 06 | 35 | 03 | 25 | 25 |
| 6 | 00 | 49 | 04 | 35 | 07 | 11 | 07 | 55 | 06 | 30 | 03 | 18 | 24 |
| 7 | 00 | 57 | 04 | 42 | 07 | 15 | 07 | 54 | 06 | 25 | 03 | 10 | 23 |
| 8 | 01 | 05 | 04 | 48 | 07 | 18 | 07 | 53 | 06 | 20 | 03 | 02 | 22 |
| 9 | 01 | 13 | 04 | 55 | 07 | 21 | 07 | 52 | 06 | 15 | 02 | 54 | 21 |
| 10 | 01 | 21 | 05 | 01 | 07 | 24 | 07 | 51 | 06 | 10 | 02 | 46 | 20 |
| 11 | 01 | 29 | 05 | 07 | 07 | 27 | 07 | 49 | 06 | 05 | 02 | 38 | 19 |
| 12 | 01 | 37 | 05 | 14 | 07 | 30 | 07 | 48 | 05 | 59 | 02 | 30 | 18 |
| 13 | 01 | 45 | 05 | 20 | 07 | 33 | 07 | 46 | 05 | 54 | 02 | 22 | 17 |
| 14 | 01 | 53 | 05 | 26 | 07 | 35 | 07 | 45 | 05 | 48 | 02 | 14 | 16 |
| 15 | 02 | 01 | 05 | 32 | 07 | 37 | 07 | 43 | 05 | 42 | 02 | 06 | 15 |
| 16 | 02 | 09 | 05 | 38 | 07 | 40 | 07 | 41 | 05 | 36 | 01 | 58 | 14 |
| 17 | 02 | 16 | 05 | 43 | 07 | 42 | 07 | 38 | 05 | 30 | 01 | 49 | 13 |
| 18 | 02 | 24 | 05 | 49 | 07 | 44 | 07 | 36 | 05 | 24 | 01 | 41 | 12 |
| 19 | 02 | 32 | 05 | 54 | 07 | 46 | 07 | 34 | 05 | 18 | 01 | 33 | 11 |
| 20 | 02 | 40 | 06 | 00 | 07 | 47 | 07 | 31 | 05 | 11 | 01 | 25 | 10 |
| 21 | 02 | 47 | 06 | 05 | 07 | 49 | 07 | 28 | 05 | 05 | 01 | 16 | 9 |
| 22 | 02 | 55 | 06 | 10 | 07 | 50 | 07 | 25 | 04 | 58 | 01 | 08 | 8 |
| 23 | 03 | 02 | 06 | 15 | 07 | 51 | 07 | 22 | 04 | 52 | 00 | 59 | 7 |
| 24 | 03 | 10 | 06 | 20 | 07 | 53 | 07 | 19 | 04 | 45 | 00 | 51 | 6 |
| 25 | 03 | 17 | 06 | 25 | 07 | 54 | 07 | 16 | 04 | 38 | 00 | 42 | 5 |
| 26 | 03 | 25 | 06 | 30 | 07 | 54 | 07 | 12 | 04 | 31 | 00 | 34 | 4 |
| 27 | 03 | 32 | 06 | 35 | 07 | 55 | 07 | 09 | 04 | 24 | 00 | 25 | 3 |
| 28 | 03 | 39 | 06 | 39 | 07 | 56 | 07 | 05 | 04 | 17 | 00 | 17 | 2 |
| 29 | 03 | 47 | 06 | 44 | 07 | 56 | 07 | 01 | 04 | 10 | 00 | 08 | 1 |
| 30 | 03 | 54 | 06 | 48 | 07 | 56 | 06 | 57 | 04 | 03 | 00 | 00 | 0 |
| | Sig. 11 | | 10 | | 9 | | 8 | | 7 | | 6 | | |

Adde ab Apparens

# TABULA II.

*Exhibens Medios Motûs Solis & Martis.*

Epochæ mediorum Motuum Solis & Martis, ad Meridianum Uranopyrgicum, Kal. Januarii, meridie temporis Astronomici, Styl. Jul.

| *Anno Christi compl.* | *Sol. ab Æqu.* | | | | *Apogæi Solis.* | | | | *Mar. ab Æqu.* | | | | *Aphelii Martis.* | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Sig. | gr. | min. | sec. | Sig. | gr. | min. | sec. | Sig. | gr. | min. | sec. | Sig | gr. | min. | sec. |
| 1560 | 09 | 20 | 35 | 19 | 03 | 05 | 23 | 00 | 07 | 00 | 32 | 13 | 04 | 28 | 12 | 04 |
| 1580 | 09 | 20 | 45 | 20 | 03 | 05 | 40 | 00 | 02 | 18 | 53 | 37 | 04 | 28 | 29 | 04 |
| 1600 | 09 | 20 | 55 | 21 | 03 | 05 | 57 | 00 | 10 | 07 | 15 | 01 | 04 | 28 | 46 | 04 |

| *An. expans.* | *Solis ab Æquin.* | | | | *Martis ab Æquin.* | | | | *Præcess. Æquin.* | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Sig. | grad. | min. | sec. | Sig. | grad. | min. | sec. | Sig. | grad. | min. | sec. |
| 1 | 11 | 29 | 45 | 43 | 06 | 11 | 17 | 13 | 00 | 00 | 00 | 51 |
| 2 | 11 | 29 | 31 | 26 | 00 | 22 | 34 | 25 | 00 | 00 | 01 | 42 |
| 3 | 11 | 29 | 17 | 09 | 07 | 03 | 51 | 38 | 00 | 00 | 02 | 33 |
| 4 | 00 | 00 | 02 | 00 | 01 | 15 | 40 | 17 | 00 | 00 | 03 | 24 |
| 5 | 11 | 29 | 47 | 43 | 07 | 26 | 57 | 29 | 00 | 00 | 04 | 15 |
| 6 | 11 | 29 | 33 | 26 | 02 | 08 | 14 | 42 | 00 | 00 | 05 | 06 |
| 7 | 11 | 29 | 19 | 09 | 08 | 19 | 31 | 55 | 00 | 00 | 05 | 57 |
| 8 | 00 | 00 | 04 | 00 | 03 | 01 | 20 | 34 | 00 | 00 | 06 | 48 |
| 9 | 11 | 29 | 49 | 43 | 09 | 12 | 37 | 46 | 00 | 00 | 07 | 39 |
| 10 | 11 | 29 | 35 | 26 | 03 | 23 | 54 | 59 | 00 | 00 | 08 | 30 |
| 11 | 11 | 29 | 21 | 09 | 10 | 05 | 12 | 11 | 00 | 00 | 09 | 21 |
| 12 | 00 | 00 | 06 | 01 | 04 | 17 | 00 | 50 | 00 | 00 | 10 | 12 |
| 13 | 11 | 29 | 51 | 44 | 10 | 28 | 18 | 03 | 00 | 00 | 11 | 03 |
| 14 | 11 | 29 | 37 | 27 | 05 | 09 | 35 | 16 | 00 | 00 | 11 | 54 |
| 15 | 11 | 29 | 23 | 10 | 11 | 20 | 52 | 28 | 00 | 00 | 12 | 45 |

## Residuum Tabulæ II.

*Exhibentis Medios Motus Solis & Martis.*

| *An. expans.* | *Solis ab Æquin.* | | | | *Martis ab Æquin.* | | | | *Præcess. Æquin.* | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Sig. | grad. | min. | sec. | Sig. | grad. | min. | sec. | Sig. | grad. | min. | sec. |
| 16 | 00 | 00 | 08 | 01 | 06 | 02 | 41 | 07 | 00 | 00 | 13 | 36 |
| 17 | 11 | 29 | 53 | 44 | 00 | 13 | 58 | 20 | 00 | 00 | 14 | 27 |
| 18 | 11 | 29 | 39 | 27 | 06 | 25 | 15 | 32 | 00 | 00 | 15 | 18 |
| 19 | 11 | 29 | 25 | 10 | 01 | 06 | 32 | 45 | 00 | 00 | 16 | 09 |
| 20 | 00 | 00 | 10 | 01 | 07 | 18 | 21 | 24 | 00 | 00 | 17 | 00 |

| *Menses compl.* | *Solis ab Æquin.* | | | | *Martis ab Æquin.* | | | | *Præcess. Æquin.* | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Sig. | grad. | min. | sec. | Sig. | grad. | min. | sec. | Sig. | grad. | min. | sec. |
| Januarius | 01 | 00 | 33 | 19 | 00 | 16 | 14 | 47 | 00 | 00 | 00 | 05 |
| Februarius | 01 | 28 | 09 | 13 | 01 | 00 | 55 | 14 | 00 | 00 | 00 | 09 |
| Martius | 02 | 28 | 42 | 31 | 01 | 17 | 10 | 00 | 00 | 00 | 00 | 13 |
| Aprilis | 03 | 28 | 16 | 41 | 02 | 02 | 53 | 20 | 00 | 00 | 00 | 17 |
| Maius | 04 | 28 | 49 | 59 | 02 | 19 | 08 | 06 | 00 | 00 | 00 | 21 |
| Junius | 05 | 28 | 24 | 09 | 03 | 04 | 51 | 26 | 00 | 00 | 00 | 25 |
| Julius | 06 | 28 | 57 | 28 | 04 | 21 | 06 | 13 | 00 | 00 | 00 | 30 |
| Augustus | 07 | 29 | 30 | 46 | 04 | 07 | 21 | 00 | 00 | 00 | 00 | 34 |
| September | 08 | 29 | 04 | 56 | 04 | 23 | 04 | 19 | 00 | 00 | 00 | 38 |
| October | 09 | 29 | 38 | 15 | 05 | 09 | 19 | 07 | 00 | 00 | 00 | 43 |
| November | 10 | 29 | 12 | 25 | 05 | 25 | 02 | 26 | 00 | 00 | 00 | 47 |
| December | 11 | 29 | 45 | 43 | 06 | 11 | 17 | 13 | 00 | 00 | 00 | 51 |

## Residuum Tabulæ II.

*Exhibentis Medios Motus Solis & Martis.*

| Dies | ☉ ab æqu. | ♂ ab æqu | Pr. Dif. | Horæ & Minuta ☉ ab æq. | ♂ ab æ | Minuta | ☉ ab æq | ♂ ab æq |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Gr. min. sc. | Gr. min. sc | | Gr. sec. | M. sec. | | M. sec. | M. sec. |
| 1 | 00 59 08 | 00 31 27 | 00 | 0 02 28 | 01 19 | 31 | 1 16 23 | 0 40 37 |
| 2 | 01 58 16 | 01 02 53 | 00 | 0 04 56 | 02 37 | 32 | 1 18 51 | 0 41 55 |
| 3 | 02 57 25 | 01 34 20 | 00 | 0 07 24 | 03 56 | 33 | 1 21 19 | 0 43 14 |
| 4 | 03 56 34 | 02 05 47 | 01 | 0 09 51 | 05 14 | 34 | 1 23 47 | 0 44 33 |
| 5 | 04 55 42 | 02 37 14 | 01 | 0 12 19 | 06 33 | 35 | 1 26 14 | 0 45 51 |
| 6 | 05 54 50 | 03 08 40 | 01 | 0 14 47 | 07 52 | 36 | 1 28 42 | 0 47 10 |
| 7 | 06 53 58 | 03 40 07 | 01 | 0 17 15 | 09 10 | 37 | 1 31 10 | 0 48 28 |
| 8 | 07 53 07 | 04 11 33 | 01 | 0 19 43 | 10 29 | 38 | 1 33 38 | 0 49 47 |
| 9 | 08 52 15 | 04 43 00 | 01 | 0 22 11 | 11 47 | 39 | 1 36 06 | 0 51 06 |
| 10 | 09 51 23 | 05 14 26 | 01 | 0 24 38 | 13 06 | 40 | 1 38 34 | 0 52 24 |
| 11 | 10 50 32 | 05 45 54 | 02 | 0 27 06 | 14 25 | 41 | 1 41 02 | 0 53 43 |
| 12 | 11 49 40 | 06 17 20 | 02 | 0 29 34 | 15 43 | 42 | 1 43 29 | 0 55 01 |
| 13 | 12 48 49 | 06 48 47 | 02 | 0 32 02 | 17 02 | 43 | 1 45 57 | 0 56 20 |
| 14 | 13 47 57 | 07 20 13 | 02 | 0 34 30 | 18 20 | 44 | 1 48 25 | 0 57 39 |
| 15 | 14 47 05 | 07 51 40 | 02 | 0 36 58 | 19 39 | 45 | 1 50 53 | 0 58 57 |
| 16 | 15 46 13 | 08 23 06 | 02 | 0 39 25 | 20 58 | 46 | 1 53 21 | 1 00 16 |
| 17 | 16 45 21 | 08 54 33 | 02 | 0 41 53 | 22 16 | 47 | 1 55 49 | 1 01 34 |
| 18 | 17 44 31 | 09 26 00 | 03 | 0 44 21 | 23 35 | 48 | 1 58 16 | 1 02 53 |
| 19 | 18 43 39 | 09 57 27 | 03 | 0 46 49 | 24 53 | 49 | 2 00 44 | 1 04 12 |
| 20 | 19 42 47 | 10 28 53 | 03 | 0 49 17 | 26 12 | 50 | 2 03 12 | 1 05 30 |
| 21 | 20 41 55 | 11 00 20 | 03 | 0 51 45 | 27 31 | 51 | 2 05 40 | 1 06 49 |
| 22 | 21 41 03 | 11 31 47 | 03 | 0 54 13 | 28 49 | 52 | 2 08 08 | 1 08 07 |
| 23 | 22 40 12 | 12 03 13 | 03 | 0 56 40 | 30 08 | 53 | 2 10 36 | 1 09 26 |
| 24 | 23 39 20 | 12 34 40 | 03 | 0 59 08 | 31 27 | 54 | 2 13 03 | 1 10 45 |
| 25 | 24 38 29 | 13 06 07 | 04 | 1 01 36 | 32 45 | 55 | 2 15 31 | 1 12 03 |
| 26 | 25 37 37 | 13 37 34 | 04 | 1 04 04 | 34 04 | 56 | 2 17 59 | 1 13 22 |
| 27 | 26 36 45 | 14 09 00 | 04 | 1 06 32 | 35 22 | 57 | 2 20 27 | 1 14 40 |
| 28 | 27 35 54 | 14 40 27 | 04 | 1 09 00 | 36 41 | 58 | 2 22 55 | 1 15 59 |
| 29 | 28 35 02 | 15 11 53 | 04 | 1 11 27 | 38 00 | 59 | 2 25 23 | 1 17 18 |
| 30 | 29 34 10 | 15 43 20 | 04 | 1 13 55 | 39 18 | 60 | 2 27 50 | 1 18 36 |

## LATERCULUS I.

*Pro inveſtiganda Æquatione Centri.*

| | *Solis.* | *Martis.* |
|---|---|---|
| A | 8,11918.37 | 8,85180.37 |
| B | 9,98150.51 | 9,89964.78 |

## LATERCULUS II.

*Pro diſtantia à Sole priori modo.*

| | *Solis.* | *Martis.* |
|---|---|---|
| C | 4,11806.52 | 4,48437.45 |
| D | 4,99987.11 | 5,17911.95 |

## LATERCULUS III.

*Pro diſtantia à Sole poſteriori modo.*

| | *Solis.* | *Martis.* |
|---|---|---|
| E | 58\|05903 | 10\|74610 |
| F | 6,76374.09 | 6,21037.05 |

# TABULA *Inclinationis* MARTIS.

## INCLINATIO.

| Gradus | Signa 0 / Signa 6 | | | Signa 1 / Signa 7 | | | Signa 2 / Signa 8 | | | Gradus |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Grad. | min. | sec. | Grad. | min. | sec. | Grad. | min. | sec. | |
| 0 | 00 | 00 | 00 | 00 | 55 | 15 | 01 | 35 | 42 | 30 |
| 1 | 00 | 01 | 56 | 00 | 56 | 54 | 01 | 36 | 39 | 29 |
| 2 | 00 | 03 | 52 | 00 | 58 | 32 | 01 | 37 | 34 | 28 |
| 3 | 00 | 05 | 47 | 01 | 00 | 09 | 01 | 38 | 25 | 27 |
| 4 | 00 | 07 | 42 | 01 | 01 | 45 | 01 | 39 | 20 | 26 |
| 5 | 00 | 09 | 38 | 01 | 03 | 21 | 01 | 40 | 10 | 25 |
| 6 | 00 | 11 | 33 | 01 | 04 | 55 | 01 | 40 | 58 | 24 |
| 7 | 00 | 13 | 28 | 01 | 06 | 28 | 01 | 41 | 41 | 23 |
| 8 | 00 | 15 | 23 | 01 | 08 | 00 | 01 | 42 | 28 | 22 |
| 9 | 00 | 17 | 17 | 01 | 09 | 31 | 01 | 43 | 10 | 21 |
| 10 | 00 | 19 | 11 | 01 | 11 | 01 | 01 | 43 | 50 | 20 |
| 11 | 00 | 21 | 05 | 01 | 12 | 30 | 01 | 44 | 28 | 19 |
| 12 | 00 | 22 | 58 | 01 | 13 | 57 | 01 | 45 | 05 | 18 |
| 13 | 00 | 24 | 51 | 01 | 15 | 23 | 01 | 45 | 40 | 17 |
| 14 | 00 | 26 | 43 | 01 | 16 | 47 | 01 | 46 | 13 | 16 |
| 15 | 00 | 28 | 35 | 01 | 18 | 10 | 01 | 46 | 44 | 15 |
| 16 | 00 | 30 | 26 | 01 | 19 | 31 | 01 | 47 | 13 | 14 |
| 17 | 00 | 32 | 17 | 01 | 20 | 50 | 01 | 47 | 40 | 13 |
| 18 | 00 | 34 | 07 | 01 | 22 | 08 | 01 | 48 | 05 | 12 |
| 19 | 00 | 35 | 57 | 01 | 23 | 25 | 01 | 48 | 28 | 11 |
| 20 | 00 | 37 | 46 | 01 | 24 | 40 | 01 | 48 | 49 | 10 |
| 21 | 00 | 39 | 34 | 01 | 25 | 54 | 01 | 49 | 08 | 9 |
| 22 | 00 | 41 | 22 | 01 | 27 | 06 | 01 | 49 | 25 | 8 |
| 23 | 00 | 43 | 09 | 01 | 28 | 16 | 01 | 49 | 40 | 7 |
| 24 | 00 | 44 | 55 | 01 | 29 | 25 | 01 | 49 | 53 | 6 |
| 25 | 00 | 46 | 40 | 01 | 30 | 32 | 01 | 50 | 04 | 5 |
| 26 | 00 | 48 | 25 | 01 | 31 | 37 | 01 | 50 | 13 | 4 |
| 27 | 00 | 50 | 09 | 01 | 32 | 41 | 01 | 50 | 20 | 3 |
| 28 | 00 | 51 | 52 | 01 | 33 | 43 | 01 | 50 | 25 | 2 |
| 29 | 00 | 53 | 34 | 01 | 34 | 43 | 01 | 50 | 28 | 1 |
| 30 | 00 | 55 | 15 | 01 | 35 | 42 | 01 | 50 | 30 | 0 |
| | Signa 11 / Signa 5 | | | Signa 10 / Signa 4 | | | Signa 9 / Signa 3 | | | |

## TABULA *Reductionis* MARTIS *ad Eclipticam.*

| Gradus | REDUCTIO. Subtrahe | | | | | | Gradus |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | *Signa* 0 *Signa* 6 | | *Signa* 1 *Signa* 7 | | *Signa* 2 *Signa* 8 | | |
| | Min. | sec. | Min. | sec. | Min. | sec. | |
| 0 | 00 | 00 | 00 | 47 | 00 | 47 | 30 |
| 1 | 00 | 01 | 00 | 48 | 00 | 46 | 29 |
| 2 | 00 | 03 | 00 | 48 | 00 | 45 | 28 |
| 3 | 00 | 05 | 00 | 49 | 00 | 44 | 27 |
| 4 | 00 | 07 | 00 | 49 | 00 | 43 | 26 |
| 5 | 00 | 09 | 00 | 49 | 00 | 42 | 25 |
| 6 | 00 | 11 | 00 | 50 | 00 | 41 | 24 |
| 7 | 00 | 13 | 00 | 50 | 00 | 39 | 23 |
| 8 | 00 | 15 | 00 | 51 | 00 | 38 | 22 |
| 9 | 00 | 16 | 00 | 51 | 00 | 37 | 21 |
| 10 | 00 | 18 | 00 | 52 | 00 | 36 | 20 |
| 11 | 00 | 20 | 00 | 52 | 00 | 34 | 19 |
| 12 | 00 | 22 | 00 | 52 | 00 | 33 | 18 |
| 13 | 00 | 24 | 00 | 52 | 00 | 32 | 17 |
| 14 | 00 | 26 | 00 | 53 | 00 | 30 | 16 |
| 15 | 00 | 28 | 00 | 53 | 00 | 28 | 15 |
| 16 | 00 | 30 | 00 | 53 | 00 | 26 | 14 |
| 17 | 00 | 32 | 00 | 53 | 00 | 24 | 13 |
| 18 | 00 | 33 | 00 | 52 | 00 | 22 | 12 |
| 19 | 00 | 34 | 00 | 52 | 00 | 20 | 11 |
| 20 | 00 | 36 | 00 | 52 | 00 | 18 | 10 |
| 21 | 00 | 37 | 00 | 51 | 00 | 16 | 9 |
| 22 | 00 | 38 | 00 | 51 | 00 | 15 | 8 |
| 23 | 00 | 39 | 00 | 50 | 00 | 13 | 7 |
| 24 | 00 | 41 | 00 | 50 | 00 | 11 | 6 |
| 25 | 00 | 42 | 00 | 49 | 00 | 09 | 5 |
| 26 | 00 | 43 | 00 | 49 | 00 | 07 | 4 |
| 27 | 00 | 44 | 00 | 49 | 00 | 05 | 3 |
| 28 | 00 | 45 | 00 | 48 | 00 | 03 | 2 |
| 29 | 00 | 46 | 00 | 48 | 00 | 01 | 1 |
| 30 | 00 | 47 | 00 | 47 | 00 | 00 | 0 |
| | *Signa* 11 *Signa* 5 | | *Signa* 10 *Signa* 4 | | *Signa* 9 *Signa* 3 | | |
| | Adde | | | | | | |

# SECTIO III.

*Oſtendens, quo pacto ſingulæ lineæ & anguli ex obſervationibus definiantur.*

## PROBLEMA I.

*Invenire lineam Meridianam.*

IN plano lævigato & ad Horizontem æquilibrato firmiterque fixo ducantur ex eodem centro quamplures circuli, & in centro figatur perpendiculariter lignum altitudine trium circiter digitorum, ſuſtinens in apice laminam orichalcicam, per cujus minutulum foramen Radius Solis tranſeat. Ac tum antemeridiano tempore obſervetur accuratè, punctoque notetur incidentia radii Solaris in ductos circulos, quotquot aſſequi radius poteſt: itemque tempore pomeridiano obſervetur radiorum Solarium reditus ad eoſdem ordinè circulos. Quo facto ſi ſinguli arcûs reſpondentibus binis punctis intercepti Geometricè biſecentur, linea biſectrix eſt meridiana.

## PROBLEMA II.

*Invenire elevationem poli.*

SI quadrante (ſatis capaci & affabrè elaborato) ſuper linea meridiana præcisè fixo obſervetur ſtellæ alicujus polo elevato

elevato vicinæ Altitudo tam maxima quàm minima; differentia altitudinum dimidiata Minori addita vel Majori subtracta (vel summa altitudinum dimidiata) ostendit Elevationem poli quæsitam.

## PROBLEMA III.

*Parallaxin Solis Horizontalem indagare.*

SI Martem acronychium in 90° Eclipticæ observes hodie & cras, summâ cum industriâ notando & tempus, & longitudinem ejus (ex comparatione ad fixas, modo deinceps tradendo;) potes inde concludere quantitatem motûs pro tempore interjecto, unde porrò ad quodvis momentum temporis intermedium longitudo ejusdem calculo supputari queat. Si verò ad idem momentum intermedium rursus observetur longitudo ejus, ad fixas comparando, dum versatur in altitudine humiliori; deprehendes longitudinem calculo inventam discrepare tantillum à longitudine observata, quæ discrepantia cedet parallaxi longitudinis. Et cùm ad idem momentum inveniri possit angulus, quem verticalis per Martem facit cum parallelo eclipticæ; dantur in angulo rectangulo effecto à verticali, parallelo eclipticæ, & circulo latitudinis per Martem, omnes anguli & unum crus; unde & hypotenusa innotescet, quæ erit parallaxis altitudinis ad talem almucantarath; quare & parallaxis ejus Horizontalis elicietur. Deinde dices: ut se habet distantia Solis à Tellure, ad distantiam Martis ab eâdem; ita parallaxis Horizontalis Martis, ad parallaxin Horizontalem Solis. Affirmant autem, qui rem istam diligenter scrutati sunt, exiguam adeò deprehendi parallaxin Martis etiam Telluri proximi, ut verisimilitudinem vix excedat, quippe quæ nunquam 1′ æquet planè. Hinc porrò inferimus: Si Martis Acronychii quadruplo ferè propioris Telluri, quàm sit Sol, parallaxis Hori-

Horizontalis nondum æquat 1′; certè Solis quadruplo ferè remotioris parallaxis vix $\frac{1}{4}$ minuti æquabit. Atque hinc est, quòd parallaxis Horizontalis Solis statuitur à recentioribus non-nisi 15″ ad summum.

## PROBLEMA IV.

*Invenire obliquitatem Ecliptica.*

SI die Solstitii æstivi capiatur altitudo Solis meridiana, quæ per veram parallaxin limitetur, quasi ex centro terræ spectata fuisset; & ab hac altitudine solstitiali meridiana & & per parallaxin limitata auferatur altitudo æquatoris, sive complementum elevationis poli; restat maxima declinatio Solis, quam vocant obliquitatem Ecliptica, v. gr. Altitudo Solis meridiana solstitialis quanta reverâ observata fuerit *Tychoni*, ex obliquitate Ecliptica, quam statuit ipse, & parallaxi Horizontali concludi potest. Facit enim ille obliquitatem Ecliptica 23°. 31′. 30″. & parallaxin Horizontalem 3′, & elevationem poli Uranopyrgici definit 55°. 54′ $\frac{1}{2}$. Ergo elevatio Æquatoris erat 34°. 5′ $\frac{1}{2}$. Atque ut parallaxin Solis meridiani ex Horizontali trium minutorum suppositâ concludamus, opus est cognitâ præter propter altitudine ejusdem, quæ sanè fuit composita ex altitudine æquatoris & obliquitate Ecliptica maximâ, quam statuentes tantisper cum ipso 23°. 31′ $\frac{1}{2}$, colligimus altitudinem meridianam 57°. 37′. quantam credebat *Tycho* futuram, si ex centro terræ spectata fuisset. Atqui huic altitudini competit parallaxis 1′. 36″ $\frac{1}{2}$, dummodo Horizontalis supponatur 3′. Ista igitur parallaxis 1′. 36″ $\frac{1}{2}$ simul continetur in existimata altitudine 57°. 37′. Ergo subductis 1′. 36″ $\frac{1}{2}$, restat altitudo per instrumenta deprehensa 57°. 35′. 23″ $\frac{1}{2}$. Huic porrò addentes veram parallaxin 7″ $\frac{1}{2}$ ortam ex suppositâ parallaxi Horizontali 15″, colligimus altitudinem solstitialem meridianam

dianam per veram parallaxin limitatam 57°. 35'. 31". Unde ablatâ altitudine æquatoris 34°. 5'. 30". reſtat obliquitas eclipticæ 23°. 30'. 1".

## PROBLEMA V.

*Longitudinem Solis obſervare.*

CApiatur meridie altitudo Solis, & per veram parallaxin limitetur; tum differentia limitatæ altitudinis & elevationis Æquatoris erit Declinatio Solis. Unde per converſum Problema I. partis Sphæricæ innoteſcet longitudo Solis quæſita. Præterea obſervandum, ſi hybernis menſibus obſervatio fiat, ut refractionum ſimul ratio habeatur. Atque ob has vitandas potiùs captari ſolet æſtivum tempus, quo Sol meridianus penè emerſit ex refractionum labyrintho; & ſi tempeſtas inſuper ſerena eligatur, minùs formidandum erit incommodum. Certiores autem ſunt hæ pragmatiæ penes æquinoctia, ubi plurimùm mutatur declinatio brevi temporis ſpatio. Sic ipſa æquinoctia acquiruntur, exploratâ die ipſo æquinoctii, vel proximo, altitudine Solis meridianâ, quæ ſi per parallaxin veram limitata æqualis ſit elevationi æquatoris, argumentum eſt æquinoctii veri tempus incidere in ipſam obſervationis factæ meridiem; ſin minor ſit, vel major; totidem ferè horis anticipabit, aut ſequetur æquinoctium ipſam obſervationem, quot minuta interſunt inter altitudinem Solis limitatam & elevationem æquatoris. Major enim altitudo limitata arguit æquinoctium vernum præceſſiſſe obſervationem, autumnale verò ſecuturum; minor autem contrà.

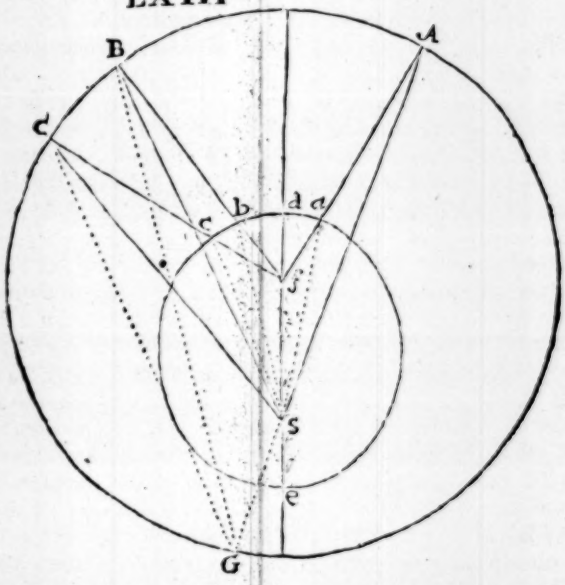
PRO-

## PROBLEMA VI.

*Invenire Apogæum & Eccentricitatem Solis.*

ACquirendæ ſunt tres Longitudines Solis veræ per Problema præcedens, vitando nimiam Solſtitiorum viciniam, & ſigna hyberna. Deinde Figurâ LXIII. ſit orbita Telluris

LXIII




*a b c e*, *s* Sol, *f* focus alter, loca Telluris vera, locis Solis obſervatis è diametro oppoſita, ſint *a*, *b*, *c*; dantur igitur horum

horum quoque locorum distantiæ veræ, anguli scilicet *a s b*, *b s c*, *a s c*. Dantur verò etiam medii motûs Solis congruentes intervallis temporariis observationum *a b*, *b c*, *a c*; quæ quidem intervalla ex adnotatis observationum momentis nota sunt, habentque eandem rationem ad tempus totius revolutionis Solis, nimirum ad 365 d. 5 h. 49 m. quam anguli *a f b*, *b f c*, *a f c*, habent ad totam peripheriam. Nec refert, quòd de secundis & tertiis, supra horas & minuta periodi Solis, lis est inter Astronomos, ea enim hic nullum instar habent. Datis autem hoc modo angulis ad *s* & *f*; centro *f*, intervallo *f* A æquali *d e* lineæ toti apsidum, circinetur peripheria A B C G, quam productæ è foco *f* per *a*, *b*, *c*, rectæ secent in A, B, C; junganturque *s* A, *s* B, *s* C. Erunt triangula *s a* A, *s b* B, *s c* C isosceli; quandoquidem ex natura ellipseos ipsi *d e* (i. e. *f* A) æquatur *s a* + *a f*; quare ablatâ utrinque *f a*, restat *s a* = *a* A. Ergo & angulus *f a s* (externus sc. trianguli *a* A *s*) duplus erit anguli *a* A *s*, & per eandem rationem *f b s*, duplus erit anguli *b* B *s*, denique *f c s* duplus ipsius *c* C *s*. Auser jam angulum *a s b* ab *a f b*, & restabit summa angulorum *s a f* & *s b f*. Nam angulus *s a f* est differentia partium *a f d* & *a s d*, & alter angulus *s b f* differentia cæterarum partium *b f d* & *b s d*. Quare cùm dentur toti anguli *a s b* & *a f b*, dabitur & summa differentiarum *s a f* & *s b f*, quarum dimidiorum *s* A *f* & *s* B *f*, sive *a s* A & *b s* B summa addita angulo *a s b* dat angulum A *s* B. Et simili ratione invenientur anguli B *s* C & A *s* C. Datis autem hoc pacto angulis, quos rectæ ad utrumque focum efficiunt eductæ ad A, B, C; producatur A *s* in G, junganturque B G, C G. Primùm in triangulo *s* B G datorum angulorum (liquidem B *s* G est complementum dati A *s* B ad 180 grad. & *s* G B dimidius est dati A *f* B) assumatur *s* B pro arbitrio quotcunque partium, puta 100000, invenietur per Trigonometriam *s* G in iisdem partibus. Rursus in triangulo *s* C G dantur 1. *s* G modo inventa, 2. G *s* C complementum dati A *s* C ad 180 grad. 3. *s* G C dimidius dati A *f* C; ergo invenietur *s* C. Porrò

in

in triangulo B *s* C dantur 1. *s* B primùm assumta, 2. *s* C modò inventa, 3. B *s* C ex observationibus; ergo invenietur & *s* B C & B C. Deinde in triangulo B *f* C isosceli (quòd *f* B, *f* C sint radii ejusdem circuli) dantur omnes anguli, siquidem B *f* C notus est ex præcedentibus, & reliqui *f* B C, *f* C B simul sunt ejus complementum ad 180 gr. iidemque æquales inter se; datur verò & latus B C nuper inventum: Ergo invenietur *f* B. Denique in triangulo *f s* B dantur 1. *s* B primò omnium assumta, 2. *f* B nuper inventa, 3. Angulus *f* B *s*, subducto nimirum *s* B C ex *f* B C; quare inveniri possunt & anguli ignoti, & latus *f s* distantia focorum in partibus, qualium *s* B assumta erat 100000. Unde inveniri potest eccentricitas in partibus, qualium distantia media Telluris à Sole supponitur 100000; dicendo: *f* B nuper inventa (eademque æqualis ipsi *de* diametro maximæ ellipseos) dat *f s* itidem inventam nuper; ergo $\frac{1}{2}$ *de*, sive distantia media Telluris à Sole suppositæ 100000 partium, dabit $\frac{1}{2}$ *f s* sive eccentricitatem in partibus similibus. Postremò subtrahes *f* B *s* modò inventum, vel huic æqualem *b s* B ex dato *d s* B, ut restet *d s b* angulus, quo locus mediæ observationis *b* distat ab aphelio *d*. Unde dato ex observatione loco *b* datur simul locus aphelii Telluris *d*. Modus hic inveniendi aphelium & eccentricitatem primùm ab *Herigono* propositus, deinde à *Thoma Street* hypothesi ellipticæ applicatus (licèt hic circulum describat ex Sole, quem nos è superiori foco maluimus, ut congruentia esset major cum lineis Schematis LIX. adeóque minori conceptuum varietate minùs fatigaretur Lector) modus hic, inquam, Geometricè præstat utrumque in hypothesi D. *Wardi* & Comitis *Pagani*, neque desideratur aliud, quàm ut ipsa hypothesis magis consentiret cum cœlo. Quare ut limitationis quoque *Bullialdi* ratio habeatur, opus est repetitâ operatione, quâ per proximè acquisitam apogéi sedem, & eccentricitatem investigetur anomalia media-vera ad tres observationes datas, quemadmodum Capite XXII. docui, & per istas anomalias medias-veras corrigantur anguli ad *f*, putà *a f b*, *b f c*, *a f c*, qui

nunc

nunc sint differentiæ anomaliarum mediarum-verarum, sicuti antea fuerant mediarum tantùm. Atque sic per eadem vestigia premendo calculum præcedentem, invenies aphelium Terræ, & eccentricitatem prorsus exactè.

## PROBLEMA VII.

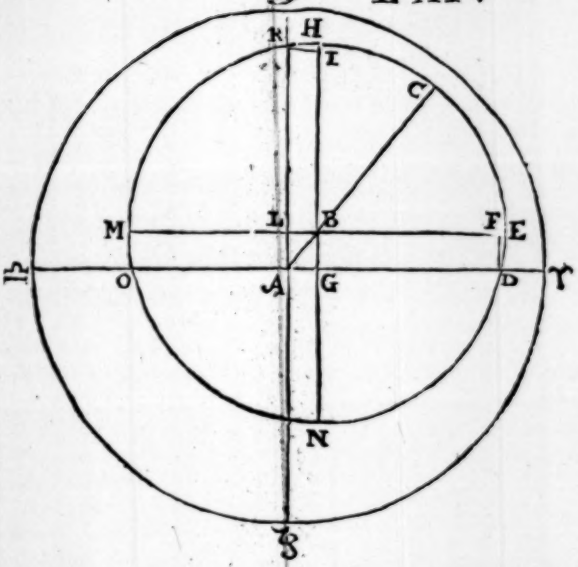
### *Invenire apogéum & eccentricitatem Solis methodo antiquis usitatâ.*

OBservabant illi tempus utriusque æquinoctii, verni sc. & autumnalis, nec non Solstitii æstivi; tum computabant intervallum temporis, quod intercedebat; deprehendit autem *Hipparchus* ab Æquinoctio vernali ad Solstitium dies $94\frac{1}{2}$, à solstitio ad æquinoctium autumnale dies $92\frac{1}{2}$, qui juncti efficiunt dies 187. Cùm igitur hoc modo Sol biduo diutiùs moraretur in quadrante verno, quàm æstivo; sequitur etiam apogéum Solis (penes quod ipse longissimas moras trahit) fuisse situm in quadrante verno.

Sit igitur Figurâ LXIV. A Terra, quo tanquam centro universi descripta sit Ecliptica ♈ ♋ ♎ ♑, sintque ♈, ♋, ♎, ♑ puncta cardinalia. Situs erit, uti dixi, in quadrante verno ♈ A ♋ & locus apogéi C, & centrum eccentrici Solis B; quare centro B describatur eccentricus Solis C K M N, & per B ipsis ♈ ♎ & ♋ ♑ agantur parallelæ E B M, H B N, dispescentes eccentricum in quadrantes. Dato jam tempore, quo ☉ pergit ab initio ♈ ad initium ♋, nimirum $94\frac{1}{2}$ dies, datur simul arcus eccentrici D K, quem interea motu medio conficit, grad. 93. min. 8. sec. 37. Sic ab initio ♋ ad initium ♎ diebus $92\frac{1}{2}$ Sol conficit arcum eccentrici K O, grad. 91. min. 10. sec. 21. Quare datur etiam totus arcus D K O, grad. 184. min. 18. sec. 58. unde ablato semicirculo E K M, restant D E & M O arcûs simul æquales grad. 4. min. 18. sec. 58. Ergo uterque seorsim v, gr. D E erit grad. 2. min. 9.

sec.

LXIV




sec. 29. Cujus arcûs sinus est DF 5766 = BG = LA. Porrò ex arcu DK, grad. 93. min. 8. sec. 37. aufer DE grad. 2. min. 9. sec. 29. restat EK grad. 90. min. 59. sec. 8. Unde rursus ablato quadrante EH, restat HK grad. 0. min. 59. sec. 8. Cujus sinus est KI 1720 = LB = AG. Ergo jam in Triangulo rectangulo ABG datis cruribus BG, GA, inveniri potest eccentricitas AB in partibus, qualium radius eccentrici BC supponitur 100000; nec non angulus GBA = BAL, quo nimirum linea apsidum AC distabat olim ab initio ♋, nimirum gradibus 24. min. 33. sec. 6. vel juxta *Ptolemæum* grad. 24. min. 30. quare apogæum Solis tempore *Hipparchi* hærebat in grad. 5. min. 30. ♊. In hac

pragmatia desiderant nonnulli, nominatim *Copernicus* & *Tycho*, sufficientem assumtorum certitudinem. Solstitia enim nullo penè instrumento deprehendi possunt, siquidem declinatio Solis circa id temporis vix mutatur ita, ut sensus percipiat. Cùm tamen antiqui & Solstitium observâsse dicantur, & tempus prodiderint, quo id incidisse deprehenderint; etiamsi modum observandi reticuerint: dubium esse nequit, quin reverâ mediis, quibus id præstarent, & instructi & usi fuerint. Enimvero superesse modum observandi solstitia, testis est *Gassendus* in Epistola II. ad *Wendelinum*, ubi dicit se deprehendisse anno 1626, die 19 Junii, St. *Gregoriani Massiliæ* longitudinem umbræ particularum 31766 projectam a Gnomone alto particulas 89328. Rursus die 20, part. 31753; & die 21, part. 31751; denique die 22, part. 31759. Unde sic inferre licet: Si die 20 & 21 longitudo umbræ fuisset eadem; etiam à 19 ad 20 tantundem decrevisset, quantum à 21 ad 22 rursus crevisset; & solstitium incidisset in mediam noctem inter 20 & 21. At nunc cùm à 20 ad 21 decrescat duabus particulis, & à 21 ad ad 22 minùs crescat quàm à 19 ad 20 decreverat; certum est, quòd præcesserit quidem solstitium meridiem diei 21, sed huic tamen propius fuerit, quàm meridiei præcedenti, adeóque contigerit die 21, horis antemeridianis. Et, nisi fallor, meminit *Nicolaus Tagautius*, Chinenses etiam hodie observare Solstitium modo non absimili. Unde suspicor, veteres idem factitâsse; quandoquidem constat Gnomonis usum esse antiquissimum. Cæterùm non multùm aberrâsse antiquos (non dico *Ptolemæum*, qui nimis sibi ipsi diffidebat) sed *Hipparchum*, & qui fuerunt ante ipsum, in definiendo Solstitii tempore; evincunt antiquissimæ eclipses Lunares Babylone observatæ, quarum intervalla non aliam apogæi Solaris sedem patiuntur, quàm quæ ex præcedentibus proximè eliciebatur; quemadmodum demonstravi dudum, atque è scriniis meis, si res ita ferat, aliquando propalabo. Hinc porrò arguimus, apogæum Solis ab *Hipparcho* ad nostra usque tempora integro quasi signo promotum esse.

PRO-

## PROBLEMA VIII.

*Medium motum Solis & annum tropicum definire.*

OPus est duabus Observationibus quàm longissimo temporis intervallo distantibus, quibus Sol æquinoctii punctum obtinebat; & cùm ex præcedentibus innotuerit quoque eccentricitas & apogæon Solis ad utriusque observationis, antiquæ sc. & modernæ, tempus; non potest latêre prosthaphæresis Solis, quam tempore æquinoctii habebat, unde verus locus Solis potest reduci ad medium in utraque observatione. Deinde computandus est & totus temporis tractus inter utramque observationem intercedens, & revolutiones integræ cum gradibus, si qui sint, excurrentibus, quas interea Sol confecit. Unde per Regulam Proportionum inferes: Si tanto tempore (intercedente sc. inter utramque observationem) Sol confecit tot revolutiones, & tot insuper gradûs ac minuta; quanto tempore absolvet unum circuitum motu medio ab æquinoctio ad æquinoctium? etenim quod prodit est quantitas anni tropici medii. Et transpositis ejusdem analogiæ terminis, dices: Si tot revolutiones & gradûs cum minutis, cedunt tanto temporis intervallo (interjecto inter duas observationes) quot gradus & minuta cedent uni diei, vel horæ?

## PROBLEMA IX.

*Diametrum visibilem Solis & Lunæ observare.*

SI asseri probè complanato & bene longo imponantur perpendiculariter duæ laminæ, hæc huic extremitati, illa

isti; habeatque altera foramen exile, per quod radii Solaris disci illabantur in cameram obscuram, ita ut excipiantur à lamina adversa; pingetur in hac species Solis, cujus diameter circino acuto accipienda est, & in accurata quadam scala mensuranda, detractis particulis, quas foramen occupat. Tum ex eâdem scala mensuretur distantia laminarum, ita acquires proportionem, quam distantia Solis à Tellure habet ad ejusdem diametrum. Unde porrò inferes: Ut distantia Solis ad ejusdem semidiametrum; ita radius ad tangentem semidiametri apparentis, sive semianguli, sub quo discus Solis cernitur. Exploratâ hoc modo semidiametro Solis; quando contingit hujus eclipsis, excipiantur per telescopium in camera obscura utriusque luminaris species, & quà margo Lunæ discum Solis abscindit, accipiantur subinde circino tricuspide tria puncta in circumferentia Lunæ. Similiter accipias quoque tria puncta in circumferentia Solis. Deinde ubi ternorum istorum punctorum centra inveneris; poteris comparare diametrum utriusque Luminaris, & ex semidiametro Solis ante notâ etiam semidiametrum apparentem Lunæ concludere.

## PROBLEMA X.

### *Eccentricitatem & apogæon Lunæ invenire.*

SUmantur tres Eclipses Lunæ intra unius anni curriculum observatæ, notatis accuratè & momentis temporis, & locis Eclipticæ, quibus incidebant; etenim posterius per locum Solis (tum Lunæ è diametro oppositi) calculo innotescit. Deinde ad intervalla temporis inter primam & secundam, nec non inter secundam & tertiam eclipsin interjecta, computa ex tabulis quibuscunque motum & anomaliæ mediæ, & apogæi Lunæ. Etenim subducto motu apogæi ex motu vero Lunæ (noto ex locis, quos in quaque eclipsi tenebat)

bat) reſtat motus anomaliæ veræ Lunæ ad eadem intervalla. Sic redeundo ad methodum Problemate VI. expoſitam, dantur ibidem in Schemate LXIII. anguli ad *f* ex motu anomaliæ mediæ, & anguli ad *s* ex motu anomaliæ veræ. Unde legendo eadem calculi veſtigia, invenies & eccentricitatem & apogæon Lunæ.

## PROBLEMA XI.

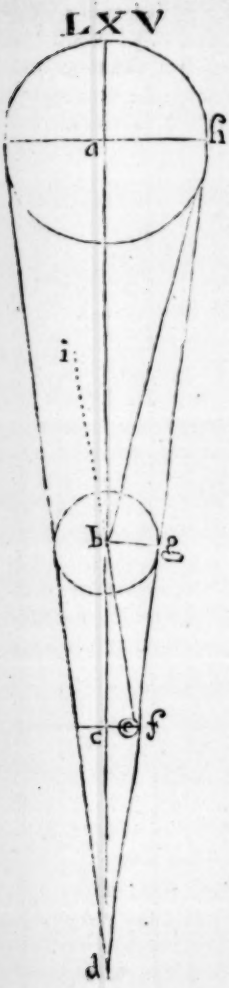
*Parallaxin Lunæ Horizontalem definire.*

OBſervetur accuratè tempus, quo initium vel finis eclipſeos Solaris incidit, ubi latitudo apparens Lunæ ſimul exigua ſit vel nulla. Etenim ad idem tempus longitudo Solis calculo inventa differet à longitudine Lunæ apparenti tantundem, quantum ſemidiametri utriuſque Luminaris junctæ efficiunt. Has vero ſemidiametros Problema IX. venari docuit; ergo nota erit longitudo apparens Lunæ. Vera autem ejuſdem longitudo ad idem momentum ſupputari poteſt. Itaque differentia longitudinis veræ & apparentis erit parallaxis longitudinis Lunæ. Unde per Problema III. elicietur parallaxis altitudinis primùm ad datum Almucantarath, ac deinde etiam Horizontalis.

## PROBLEMA XII.

*Diametrum viſibilem umbræ terrenæ indagare.*

FIgurâ LXV. ſit *a* Sol, *b* terra, *c* centrum umbræ, quà Luna *e* tranſit, cujus umbræ apex definit in *d*; *h g f d* ſit Horizon viſibilis, quem utrumque Luminare margine ſuperiori tangat. Certum eſt, rectas à centro & ſuperficie




terræ *b* & *g* ad idem punctum Solis *h* extensas intercipere angulum *ghb* æqualem parallaxi Horizontali Solis; sicut ab iisdem *b* & *g* punctis ad unum idemque punctum Lunæ *f* extensæ rectæ comprehendunt angulum *bfg* æqualem parallaxi Horizontali Lunæ. Productâ *fb* in *i*, erit *ibh* externus Trianguli *bbf* æqualis summæ parallaxeon Horizontalium *bhg* & *bfg*. Ex ista igitur summa *ibh* auter *abh* semidiametrum visibilem Solis; restabit *iba* = *cbf* semidiametro apparenti umbræ terrenæ.

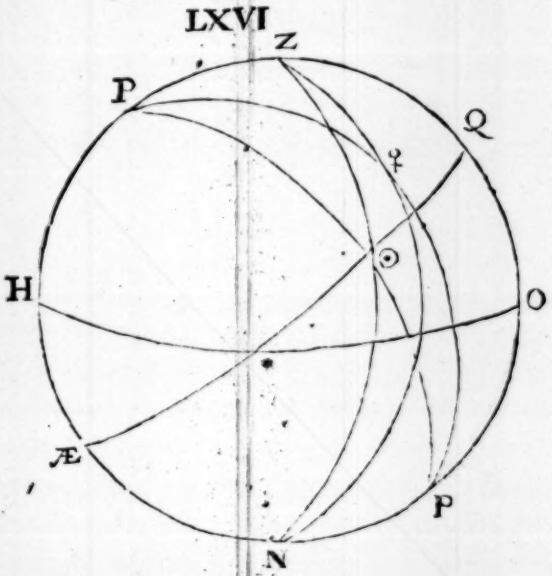
## PROBLEMA XIII.

*Declinationem & Ascensionem rectam fixarum explorare; atque inde earum longitudinem & latitudinem inferre.*

DEclinatio quidem stellæ fixæ acquiritur ex observata altitudine ejus meridiana, itidem ut Declinatio Solis. At Ascensio recta fixarum plus habet negotii. *Tycho* ad hanc rem elegit Veneris sidus, quando in magna elongatione à Sole lucet interdiu, atque post

poſt occaſum Solis adhuc conſpicitur. Quod ſi igitur interdiu capiatur Quadrante azimuthali altitudo Solis, nec non altitudo pariter ac azimuthum Veneris, mox Figurâ LXVI.

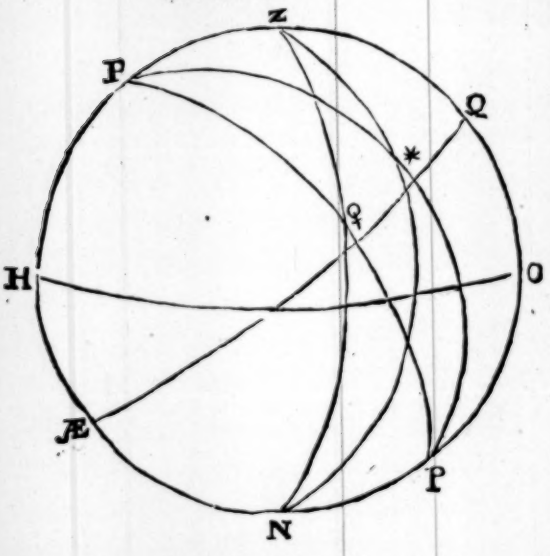
LXVI




in Triangulo P Z ⊙ dantur tria latera, 1. Z ⊙ complementum altitudinis obſervatæ Solis, 2. P Z complementum elevationis poli, 3. P ⊙ complementum declinationis Solis quadrante majus vel minus. Invenitur Z P ⊙ diſtantia Solis à meridiano. Rurſus in Triangulo P Z ♀ dantur 1. P Z ut antè, 2. Z ♀ complementum altitudinis obſervatæ Veneris, 3. P Z ♀ azimuthum Veneris obſervatum. Invenitur igitur Z P ♀ diſtantia Veneris à meridiano. Ab angulo Z P ⊙ auſer angulum Z P ♀, reſtat angulus ⊙ P ♀, ſive differentia

Aſcenſionum rectarum Solis & Veneris. Deinde ubi Sol occiderit, capiatur rurſus eódem Quadrante altitudo alicujus fixæ, nec non altitudo pariter ac azimuthum Veneris; mox Figurâ LXVII. in Triangulo Z P * dantur tria latera, 1. P Z

LXVII




ut antè, 2. P * complementum declinationis fixæ, 3. Z * complementum altitudinis obſervatæ fixæ. Invenitur Z P * diſtantia fixæ à meridiano. Rurſus in Triangulo Z P ♀ dantur 1. P Z ut antè, 2. P Z ♀ azimuthum Veneris obſervatum, 3. Z ♀ complementum altitudinis obſervatæ Veneris. Invenitur igitur Z P ♀, ſive diſtantia Veneris à Meridiano. Ab angulo Z P ♀ auſer angulum Z P *, reſtat angulus ♀ P * ſive differentia aſcenſionum rectarum Veneris & fixæ. Quodſi igitur Aſcenſio Recta Solis nota ſit ad momentum prioris

prioris obſervationis, addas illi differentiam aſcenſionum rectarum Solis & Veneris, ita conflabis aſcenſionem rectam Veneris. Huic rurſus addes differentiam aſcenſionum rectarum Veneris & fixæ, prodibit aſcenſio recta fixæ quæſita. Et ſi fortè Venus inter utramque obſervationem locum, ac proinde aſcenſionem ſuam rectam mutaverit; (quamvis id non-niſi exiguum eſſe queat; Venere exiſtente per id tempus in maxima elongatione à Sole, adeóque ſtationariâ, vel quaſi;) corrigenda eſſet aſcenſio recta Veneris, ex priori obſervatione acquiſita, atque ad poſterioris obſervationis momentum apranda. Obtentâ autem hoc modo declinatione pariter atque aſcenſione rectâ fixæ, poteſt inde per converſum Problema II. partis Sphæricæ inferri ejuſdem longitudo & latitudo. Sed & unius fixæ aſcenſio recta nota deducere nos poteſt in notitiam aſcenſionis rectæ cæterarum omnium. Unde porrò earundem longitudines & latitudines definire licebit.

## PROBLEMA XIV.

*Motum fixarum proprium, & annum ſiderium determinare.*

LAtitudines fixarum non mutari celebriores Aſtronomi ſentiunt. Quod ſi igitur per Problema præcedens innotuerit latitudo alicujus fixæ, v. gr. Spicæ Virginis, eadem quoque fuerit antiquis temporibus. Sed & declinationem ejuſdem fixæ olim captavit *Timocharis*. Datâ igitur declinatione Spicæ Virginis & ejuſdem latitudine; inveniri poteſt per converſum Problema II. partis Sphæricæ longitudo. Sed & ad modernum tempus longitudo ejuſdem fixæ inveniri poteſt per Problema præcedens. Ergo priſtina longitudo collata cum moderna patefaciet, quantum interea fixæ profecerint motu longitudinis proprio. Unde porrò patebit motus fixarum

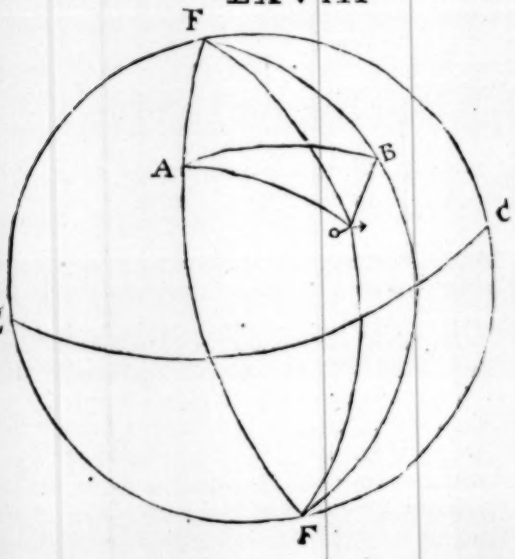
tum annuus; Imò & temporis particula, quam Sol terit in ſuperando ſpatiolum motûs annui fixarum, poſtquam à puncto eclipticæ, quod ſtella ſuperiori anno tenebat, ad idem punctum reverſus complevit quidem annum tropicum, ſed non inveniens ibidem fixam eandem, dum tamen ad eam pergit, complet etiam annum ſiderium. Qui proinde ſuperabit annum tropicum memoratâ temporis portiunculâ.

## PROBLEMA XV.

*Longitudinem & latitudinem Planetarum captare.*

CApienda eſt diſtantia Planetæ à duabus fixis, quarum longitudo & latitudo nota ſit. Figurâ LXVIII. ſint

LXVIII




duæ

duæ fixæ A & B, & Planeta ♂. E C Ecliptica, & ejus poli F, F. 1. In Triangulo F A B dantur F A & F B complementa latitudinis fixarum datæ, & A F B differentia longitudinis, invenitur A B & F A B. 2. In Triangulo A B ♂ datur A B modò inventum, & A ♂, B ♂ ex observatione; invenitur ♂ A B. 3. In Triangulo ♂ A F dantur F A & A ♂ ut antè, & angulus ♂ A F componendus ex notis ♂ A B & F A B; invenitur F ♂ complementum latitudinis Planetæ, & A F ♂ differentia longitudinis fixæ A & ♂. Atqui longitudo fixæ A supponitur data; ergo & longitudo ♂ data erit.

## PROBLEMA XVI.

*Invenire aphelion & eccentricitatem Superiorum.*

Quando Planetæ Superiores sunt in situ acronychio Soli oppositi, videntur nobis ex Tellure spectantibus in eodem longitudinis gradu & minuto, quo ex Sole viderentur, si ibi oculus constitutus esset. Ergo si circa id tempus quotidie observetur eorum longitudo, & ad eadem observationum momenta supputetur verus locus Solis; potest inde concludi ipsum oppositionis momentum, & ad hoc verus locus Solis, cui tum veris Planetæ locus è diametro opponitur. Opus est autem tribus hujusmodi observationibus Acronychiis in quolibet Planeta, ut inde aphelion ejus & eccentricitas innotescat. Nam redeundo ad Problema VI. & Schema LXIII. dabuntur anguli ad *s*, quæ erunt differentiæ verorum locorum Solis vel Planetæ ad observationum momenta; sed & anguli ad *f* constituentur à motibus Planetæ mediis, quos inter duas observationes proximas conficit. Unde repetendo calculum ibidem indicatum colliges & aphelion & eccentricitatem Planetæ superioris.

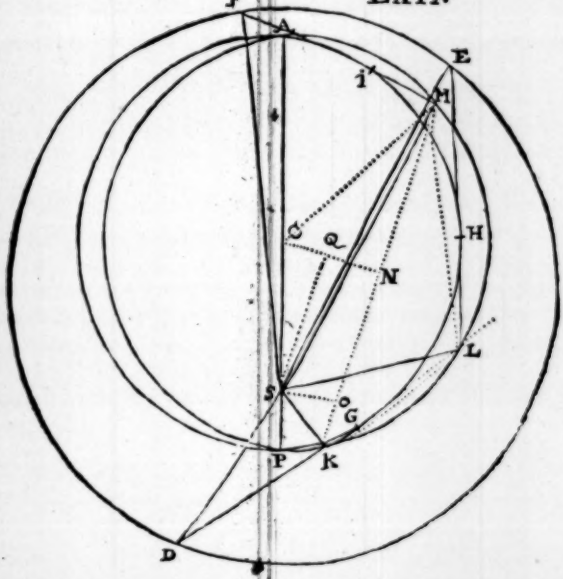
PRO-

## PROBLEMA XVII.

*Invenire aphelion & eccentricitatem Inferiorum.*

QUoniam Inferiores Planetæ nunquam adeò longè digrediuntur à Sole, ut in ejus oppoſitionem veniant; opus eſt hîc alia methodo inveſtigandi aphelii & eccentricitatis, quàm iſtic; ſumendæque ſunt loco trium oppoſitionum, tres elongationes maximæ à Sole. Nec refert, quòd momenta harum vix præcisè definiri poſſint, dum circa id tempus ſtationarii vix mutant diſtantiam à Sole; nam ſi maximè aberretur nonnihil in definiendo tempore maximæ diſtantiæ, dummodo hæc ſit eadem vel quaſi, idem penè exinde conficietur. Sit igitur Figurâ LXIX. S Sol; D,E,F, tria terræ loca in ſua orbita, ad tres elongationes maximas; ſitque orbita Planetæ inferioris P G H I A, & huic circumſcriptus circulus P K L M A. Planeta maximè elongatus à Sole ſit in G, H, & I; ideóque ad hæc puncta à locis terræ ductæ rectæ D G, E H, F I, tangent ellipſin, eædemque ſecabunt circulum ſingulæ bis, ſed ſectiones Soli S propiores incident in K, L, M; Ad hæc verò puncta à Sole ductæ S K, S L, S M, perpendiculares erunt ad ipſas tangentes D G, E L, F M; adeóque Triangula D K S, E L S, F M S erunt rectangula; & ſingulorum hypotenuſæ erunt diſtantiæ Telluris à Sole, ac proinde datæ; & anguli inter rectas ex quolibet terræ loco ad Solem, & ad punctum contactûs eductas intercepti ad D, E, F, erunt elongationes Planetæ maximæ, itidem datæ. Unde dabuntur non modò horum angulorum complementa D S K, E S L, F S M; ſed & invenientur ipſæ perpendiculares S K, S L, S M. Inventis autem his lineis concipiantur tria triangula ab ipſis, & connectentibus earum extremitates chordis intercepta K S L, L S M, K S M, ubi in ſingulis dantur duo latera (ipſæ nimirum perpendiculares)

LXIX




pendiculares) & angulus ab his comprehensus. Etenim à DSE (secundum signorum seriem computato sive angulo, sive anguli ad quatuor rectos complemento) si auferantur utrinque dati DSK & ESL, restat in medio KSL. Est autem DSE differentiæ locorum terræ in prima & secunda observatione. Sic ab FSM dato auferes FSE differentiam locorum terræ in secunda & tertia observatione, restabit ESM; quem porrò auferes ex ESL dato, restabit MSL. Denique KSL + MSL = KSM. Datis igitur, ut dixi, in singulis Triangulis duobus lateribus cum angulo comprehenso, invenientur chordæ KL, LM, KM; adeóque Triangulum KLM evadet datorum laterum, quare & KLM angulus

angulus inveniri poterit. Hujus verò duplum eſt arcus K A M, & hujus rurſus complementum ad 4 rectos M L K arcus, & demiſsâ ex C in M K perpendiculari C N, fiet angulus N C M dimidium arcûs M L K, & ipſa M K biſecabitur in N. Ergo jam in Triangulo rectangulo C N M datis M N & N C M invenietur C M = C A, itemque C N. Poterat verò etiam in Triangulo ſuprà memorato K S M (cujus latera K S, S M dabantur cum angulo comprehenſo K S M) poterat, inquam, inveniri angulus S K M; quare jam in Triangulo rectangulo S O K datis S K, & S K O, inveniri poteſt crus utrumque S O & K O. Ex K N (= M N) auferK O, reſtat O N = S Q; item ex C N auferQ N (= S O) reſtat C Q: ergo in Triangulo rectangulo C Q S datis duobus cruribus C Q, Q S, inveniri poteſt & S C eccentricitas quæſita, & angulus C S Q; cui ſi addatur Q S M (= S M K ſuprà invento in Triangulo S K M) conflabitur C S M, quem auferes denique ex F S M dato, ut reſtet F S A, ſive diſtantia aphelii Planetæ à loco Telluris verſantis in F.

## PROBLEMA XVIII.

### *Diſtantiam cujuſque Planetæ à Sole mediam inveſtigare.*

INferiorum quidem Planetarum diſtantia media inventa fuit ſuperiori Problemate, linea ſcilicet C M vel C A. Superiorum verò etiam inveniri poteſt, ſi circa 90 graduum elongationem à Sole obſervetur ipſorum longitudo. Nam redeundo ad Schema LXI. in Triangulo S T E dantur omnes anguli, nimirum E T S differentia veri loci Solis & longitudinis Planetæ obſervatæ, item E S T differentia veri loci telluris & loci Heliocentrici Planetæ; denique S T diſtantia Telluris à Sole. Ergo inveniri poteſt S E diſtantia Planetæ

à Sole

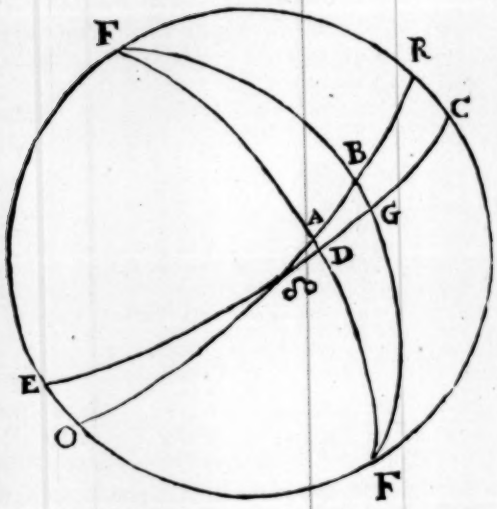
à Sole congruens tali anomaliæ mediæ Planetæ, qualem tunc temporis obtinet, & quidem in partibus, qualium diſtantia media telluris à Sole continet 100000. Tum ſuppoſitâ tantiſper etiam diſtantiâ mediâ Planetæ partium 100000, ſi ad eandem anomaliam mediam computes diſtantiam ejus à Sole; poteris deinde inſtituere analogiam hoc modo: Ut diſtantia Planetæ poſteriùs inventa, ad priùs inventam; ita 100000 ad diſtantiam ejuſdem à Sole mediam in partibus, qualium diſtantia media Telluris continet 100000.

## PROBLEMA XIX.

*Planetæ cujuſque nodos & inclinationem maximam eruere.*

ELigendæ ſunt duæ obſervationes, in quibus Planetæ latitudo incidat in eundem orbitæ quadrantem. Eſt enim, ne ſis neſcius, à nodo aſcendente ad limitem boreum quadrans primus, in quo latitudo eſt ſeptentrionalis aſcendens; à limite boreo ad nodum deſcendentem in quadrante ſecundo latitudo eſt ſeptentrionalis deſcendens; inde ad limitem auſtralem latitudo eſt meridionalis deſcendens, denique à limite auſtrali ad nodum aſcendentem latitudo eſt meridionalis aſcendens. Ergo ad utramque obſervationem in promtu ſit locus Planetæ Heliocentricus calculo inquirendus, nec non longitudo & latitudo ejuſdem obſervando deprehenſa. A latitudine porro ad inclinationem argues hoc modo: Ut ſinus anguli ad terram, ad ſinum anguli ad Solem; ita tangens latitudinis obſervatæ, ad tangentem inclinationis. Iſtæ inclinationes, ſive diſtantiæ Planetæ ab Ecliptica ex Sole ſpectatæ, ſint Figurâ LXX. arcûs D A & G B. Etenim E C refert eclipticam, cujus poli ſunt F, F; O R eſt orbita Planetæ poſiti in A in prima obſervatione, & in ſecunda in B;

LXX




☊ autem sit Nodus ascendens. Certum est in Triangulo A F B dari A F & B F complementa inclinationum, nec non angulum A F B, qui est differentia locorum Heliocentricorum Planetæ; ergo inveniri potest F A B = ☊ A D. Et porrò in Triangulo ☊ A D rectangulo ad D, datis A D, & ☊ A D; non ignorabitur ☊ A, distantia Nodi à loco Heliocentrico priori, nec angulus A ☊ D mensura inclinationis maximæ R C.

PRO-

## PROBLEMA XX.

*Comparare Planetas ratione molis, ſive magnitudinis.*

FEcit id ex voto *Chriſtianus Hugenius* in Syſtemate ſuo Saturnio, cujus proinde verba ipſiſſima Lectori trado, à pag. 77. ad pag. 82. ſic habentia: Docuit nos novo ſuo ac divinitus invento ſyſtemate *Copernicus*, quamnam inter ſe proportionem ſervent ſingulorum à Sole Planetarum diſtantiæ; apparentes vero eorundem diametri quanto aliæ aliis majores ſint, teleſcopii ope innoteſcit. Collatis ergo invicem rationibus utriſque, tum diſtantiæ tum magnitudinis apparentis, vera inde Planetarum ad ſe mutuo, nec non ad Solem magnitudo cognoſcitur. Et ad Saturnum quod attinet, primùm annuli ejus diameter, quum in minima à nobis diſtantia comprehendatur angulo ſexaginta & octo ſcrupulorum ſecundorum; talem enim ad ſummum reperimus; cúmque minima hæc Saturni diſtantia ad mediocrem Solis diſtantiam ſit fere octupla; ſequitur, ſi tam propinquus nobis fieret Saturnus quàm Sol in diſtantia mediocri, appariturum tunc annuli diametrum octuplam ejus quæ nunc apparet, hoc eſt, min. 9. ſec. 4. Solis autem diameter in media diſtantia eſt min. 30. ſec. 30. Ergo revera ea erit proportio diametri annuli Saturnii ad diametrum Solis quæ min. 9. ſec. 4. ad min. 30. ſec. 30. hoc eſt, ferè quæ 11 ad 37. Diameter verò Saturni ipſius, quam ſuperius diximus ad annuli diametrum ſe habere ut 4 ad 9, hoc eſt fere ut 5 ad 11, ad diametrum Solis erit paulo minor quàm 5 ad 37.

Quanta verò ſit Saturni diameter ad Telluris diametrum collata haud æquè certò deſiniri poteſt. Aſtronomi ita hoc inveſtigant, ut primò intervallum inter terram ac Solem ad certum terreſtrium diametrorum numerum revocent, inde quæſitam magnitudinum rationem eliciant. At in illo Solis

terræque taxando intervallo nimium quantum inter se dissentiunt; nec mirum, quum nulla adhuc tolerabilis methodus ad dimetiendum hoc spatium reperta sit. Nam sive per Eclipses, sive per Lunæ dichotomias id deprehendere conentur, facilè ostendi queat, inanem operam sumi. Quare mihi quidem unica illa, quam dicam, ratio reliqua esse videtur, quâ saltem verisimiliter de Planetarum omnium ad terram magnitudine & distantia statui possit. Telescopio diametri Planetarum apparentes explorentur; ex his singulorum deinceps ad Solem comparata magnitudo investigetur, ut de Saturno modò exemplum dedimus; omnibusque perpensis, ea Telluris ad cæteros assumatur magnitudo, quæ totius systematis ordini aptæque dispositioni quàm maxime congruere videbitur. Ita cùm proportio diametrorum Telluris ac reliquorum Planetarum ad Solis diametrum constituta fuerit, constetque insuper quot suis diametris Sol à nobis distet, ex angulo videlicet, quem subtendit diameter ejus apparens, jam terræ quoque ad Solem magnitudo nota erit; atque unà Solis distantia, tum à terra, tum à cæteris Planetis, Terræ diametris æstimabitur. Hanc itaque nunc viam ingredi placet, ideóque sicut Saturnum cum Sole modo comparavimus, ita de reliquis quoque simile examen instituemus.

Jovis diameter, cùm proximè nobis adest, sexaginta quatuor secunda scrupula comprehendere mihi videtur; quumque hæc ejus distantia ad mediam Solis distantiam sit ut 26 ad 5, hinc si fiat ut 5 ad 26, ita sec. 64. ad aliud, invenientur min. 5. sec. 35. amplitudo anguli, quem obtineret Jovis diameter, si tam propinquus nobis fieri intelligatur, atque Sol in distantia mediocri. Sol autem hic apparet diametro min. 30. sec. 30. Ergo Jovialis diametri ad Solarem hæc proportio erit, quæ min. 5. sec. 55. ad min. 30. sec. 30. hoc est paulo major quam 1 ad 5 ½.

Accuratè etiam diametrum Veneris dimensus sum, eâ quam postmodum exponam methodo, invenique cum terris proxima est, non majorem fore, quam octoginta quinque secundorum scrupulorum. Est autem distantia hæc Veneris perigæ

perigæa ad mediam Solis à Tellure distantiam circiter ut 21 ad 82. Ergo si apud Solem Venus consisteret, appareret ejus diameter duntaxat sec. 21. tert. 46. Unde constat esse diametrum Veneris ad Solis diametrum ut sec. 21. tert. 46. ad min. 30. sec. 30. hoc est ut 1 ad 84.

At Martis diametrum tertis proximi non excedere sec. 30. deprehendi, etsi observatione non tam exacta quàm qua in Saturno, Jove & Venere usus sum, quippe cujus rationem novissimo Martis ad Tellurem accessu nondum inveneram. Unde quum distantia Martis minima sit ad mediocrem Solis ut 15 ad 41; colligitur ratio diametri Martis ad diametrum Solis ea circiter quæ 1 ad 166. Mars itaque duplo minor Venere secundum diametrum hac ratione efficitur. Atque adeò manifestum est in Planetis non ubique eum servari ordinem, ut qui remotiores à Sole sunt, iidem quoque majori sint mole: nam & Jovis Sphæra Saturno sine annulo major inventa est. Quò fit ut minus liquidò de Terræ ad cæteros Planetas proportione æstimatio iniri possit. Nam si pro ratione ordinis magnitudines essent attributæ, ut Saturnus, Jove major esset, Jupiter Marte, hic Venere, hæc Mercurio; inde quidem penè certò colligere liceret, Telluris magnitudinem esse inter Martem, Veneremque mediam. Cùm verò in aliquibus contrarium deprehendatur, non æquè quid sequendum sit apparet. Veruntamen ut quatenus fieri potest totius systematis concinnitas observetur, id nunc quoque maximè consentaneum videtur, ut sicut loco media Terra est inter Martem & Venerem, ita quoque sit magnitudine. Martis diametrum diximus diametri Solis esse $\frac{1}{166}$; Veneris vero diametrum $\frac{1}{84}$. Inter utramque mediam igitur terræ diametrum ponendo, fiet ea $\frac{1}{111}$ diametri Solis. Hujus autem $\frac{1}{37}$ diametro Saturni æquales repertæ sunt; ergo Saturni diameter Telluris diametrum continebit quindecies, diameter verò annuli Saturnii eandem Telluris diametrum circiter trigesies & quater. Unde eximia horum corporum magnitudo cognoscitur; quæ sanè omnem ab aliis hactenus traditam facilè exuperat.

Hinc verò & intervallum inter Terram ac Solem neceſſariò omnium exiſtimatione majus conflabitur. Si enim diameter terræ diametri Solis $\frac{1}{111}$ continet; Solis autem diameter ſuæ à nobis mediæ diſtantiæ $\frac{1}{11\,3}$ æquat, uti ſequitur ex eo quòd diameter ejus obſervetur min. 30. ſec. 30. erit certè Terræ diameter $\frac{1}{11\,3\,43}$ diſtantiæ quæ eſt inter ipſam ac Solem. Deinde cùm Saturni minima diſtantia ſit ad mediam Solis diſtantiam ferme octupla, hinc Saturni cùm Terræ proximus eſt, diſtantia habebitur diametrorum terreſtrium 100344; cùm verò plurimum aberit, circiter 122000.

Fateor equidem lubrica eatenus ratione hæc niti, quatenus nimirum Terræ magnitudinem inter Martem Veneremque mediam adſumſimus, nullo niſi veriſimilitudinis argumento: adeoque vel millenis aliquot Terræ diametris facile à veritate aberrari potuiſſe. Verum ut jam duplo majora minorave quàm reipſa ſunt intervalla iſta definiverimus, aut triplo etiam; non tamen parum videri debet hactenus ſaltem menſuram eorum comprehendiſſe, quum alia nulla ratio ſuppetat, qua non vel decuplo major error timendus ſit. Ita enim omnino exiſtimo. Ad reliquum verò calculum quod attinet, quo Planetarum diametros Solis diametro comparavimus, ſciendum eſt nihil in eo conjecturæ tribui, ſed ex iis quæ data ſunt certa ratione illum procedere. Atque adeo poſitis iis Planetarum diametris apparentibus quas a nobis obſervatas diximus, non poſſe non Solis diametrum ad diametrum annuli Saturno circumdati ſeſe habere ut 37 ad 11; ad diametrum vero Saturni ipſius, ut 37 ad 5; ad Jovis diametrum ut 11 ad 2, ad Martis ut 166 ad 1; ad Veneris ut 84 ad 1. De Mercurio non definiam priuſquam ritè eum dimenſus fuero; quod hactenus non ſucceſſit, cùm ob exilitatem ſideris, tum quod Horizonti plerumque vicinum inveniatur, ubi vapores è Terra ſurgentes tremula quadam refractione figuram ejus præciſo ambitu terminari non ſinunt. Patet autem & Saturnii globi diametrum ad diametrum Jovis rationem habere quam 55 ad 74: diametrum verò Martis continere amplius quam vicies & bis; ad Veneris diametrum

eſſe

esse ut 34 ad 3. Jovis item diametrum diametri Martis amplius quàm trigecuplam esse; diametri verò Veneris amplius quam quindecuplam; ac denique Martis diam. ad diametrum Veneris circiter subduplam. Quæ omnes proportiones ratæ fixæque permanent, quantacunque distantia Solem inter ac Tellurem statuatur, si modò apparentes diametri quales tradidimus retineantur.

## SECTIO IV.

### *De Motibus Planetarum ſupputandis ex Tabulis.*

CAlculum Lunæ & Eclipſeon vix ullæ Tabulæ veriùs exhibent, quàm *Tychonianæ*; ſed ad eum perficiendum requiritur unà motus Solis. Ideóque ex *Tychone* damus Tabulas 1. Solares, 2. Lunares, 3. Lunæ-Solares. Cæterorum Planetarum motûs omnium optimè colliguntur ex *Rudolphinis*, quas *Keplerus* ex obſervationibus maximè *Tychonianis* concinnavit, nos verò in commodiorem formam redegimus, adhibitâ diviſione circuli & graduum in partes decimales. Mercurii tamen motum rectiùs exhibent Philolaicæ & Carolinæ, quòd earum authores adjuti fuerint iis obſervationibus, quas *Keplerus* fruſtra optaverat. Sed ne mutilemus aut miſceamus diverſorum operas, ſatiùs ducimus Lectorem curioſum ad memoratos authores remittere. Hic tamen accipiat indicem earum Tabularum, quas huic opuſculo junctas voluimus.

1. Tabulæ Solares Tychonianæ.

I. *Epochæ Solares Tychonianæ, Uranopyrgi Meridiano congruentes.* II. *Ta-*

II. *Tabula viginti annorum expansorum.*
III. *Tabula mensium in anno communi.*
IV. *Tabula dierum.*
V. *Tabula Horaria Solis.*

## 2. Tabulæ Lunares Tychonianæ.

VI. *Epochæ Lunares ab ipso Tychone constitutæ, quatuor proximis secutis inservientes.*
VII. *Tabula annorum viginti expansorum.*
VIII. *Tabula mensium in anno communi.*
IX. *Tabula dierum.*
X. *Tabula Horaria Lunæ.*
XI. *Prosthaphæreses Solis & Lunæ junctim exhibitæ; cum Elongatione Lunæ à centro Eccentrici.*
XII. *Lunæ prosthaphæreses secundæ & tertiæ.*

## 3. Tabulæ Lunæ-Solares Tychonianæ.

XIII. *Epochæ seu Radices, ad Frisiæ Meridianum.*
XIV. *Tabula annorum viginti expansorum.*
XV. *Tabula mensium in anno communi.*
XVI. *Canon Lunæ plenæ & Lunæ novæ.*
XVII. *Tabula mensium Lunarium.*
XVIII. *Reductio Lunæ ad Ecliptican.*
XIX. *Prosthaphæreses seu Æquationes Nodorum Lunæ.*
XX. *Tabula Latitudinis Lunæ Tychoniana.*
XXI. *Tabula parallaxeôn Solis & Lunæ Tychonianæ in circulo verticali.*
XXII. *Tabula refractionum Solis & Lunæ.*
XXIII. *Tabula semidiametrorum apparentium Tychoniana.*

XXIV. *Tabula motûs veri horarii Lunæ in veris syzygiis, & dimidio die ante & post syzygias.*

## 4. Tabulæ Rudolphinæ supputatæ in partibus Circuli & Graduum decimalibus.

XXV. *Epochæ mediorum motuum Solis, & Fixarum.*
XXVI. *Medius motus Solis ab Ariete in annis expansis, mensibus, diebus, horis & scrupulis.*
XXVII. *Tabula Conversionis Partium decimalium Circuli in Gradus & partes decimales Graduum.*
XXVIII. *Tabula Æquationis Centri Solis.*
XXIX. *Tabula mediorum motuum Saturni.*
XXX. *Tabula Æquationis Centri Saturni.*
XXXI. *Tabula Inclinationis Saturni, & Reductionis ejus ad Eclipticam.*
XXXII. *Tabula mediorum motuum Jovis.*
XXXIII. *Tabula Æquationis Centri Jovis.*
XXXIV. *Tabula Inclinationis Jovis, & Reductionis ejus ad Eclipticam.*
XXXV. *Tabula mediorum motuum Martis.*
XXXVI. *Tabula Æquationis Centri Martis.*
XXXVII. *Tabula Inclinationis Martis, & Reductionis ejus ad Eclipticam.*
XXXVIII. *Tabula mediorum motuum Veneris.*
XXXIX. *Tabula Æquationis Centri Veneris.*
XL. *Tabula Inclinationis Veneris, & Reductionis ejus ad Eclipticam.*
XLI. *Tabula mediorum motuum Mercurii.*
XLII. *Tabula Æquationis Centri Mercurii.*
XLIII. *Tabula Inclinationis Mercurii, & Reductionis ejus ad Eclipticam.* XLIV. *Ca-*

XLIV. *Catalogus insigniorum Fixarum.*
XLV. *Tabula Declinationum, & Angulorum Ecliptic.e & Meridiani.*
XLVI. *Tabula Ascensionum Rectarum.*
XLVII. *Catalogus illustrium locorum ab Uraniburgo Meridianos, & ab Æquatore Latitudinem exhibens.*

Sequitur Usus Tabularum, præceptis & exemplis præmonstratus.

---

## PROBLEMA I.

*Tempus Usuale convertere in Astronomicum.*

UT tempus usuale aptum reddatur ad ingressum in Tabulas, triplici opus correctione.

1. Dies currens temporis usualis incidit vel in annum bissextilem post Februarium completum, vel in tempus quodvis aliud. Priori casu, si horæ datæ sint antemeridianæ, unitas detrahatur numero dierum dato; sin horæ sint pomeridianæ, nihil detrahatur; & habebis diem Astronomicum completum. Posteriori casu, si horæ sint antemeridianæ, binarius detrahatur numero dierum dato; sin pomeridianæ sint horæ, unitas detrahatur; & rursus habebis diem Astronomicum completum. Horæ vero pomeridianæ quidem manent, ut erant datæ; at antemeridianis semper duodenarius adjicitur; & adjectis scrupulis horariis, ut erant data, extabit tempus Astronomicum. Nam in annis & Mensibus nihil mutant Tab. *Tychonianæ*; sed quemadmodum illi semper dantur currentes, ita quoque non alios quàm currentes exhibent Tabulæ. Sed *Rudolphinæ* concinnatæ sunt ad annos & menses completos, & istos quidem Periodi Julianæ; quapropter anno currenti oblato,

oblato, ſive is ſit Periodi Julianæ, ſive Æræ Chriſtianæ, ſemper detrahatur unitas, & Æræ quidem Chriſtianæ anno, poſtquam unitate multatus fuerit, addatur inſuper numerus 4713, quò reducatur ad annum Periodi Julianæ completum. Quæ verò de diebus & horis dixi, accipiantur de Tabulis Solaribus & Lunaribus *Tychonianis*, nec non de *Rudolphinis*. At circa Lunæ-Solares *Tychonianas*, ſtudiosè obſervabis; ut in anno biſſextili poſt Februarium completum ſemper detrahas unitatem numero dierum invento, alio verò tempore quovis, nihil detrahas; & extabit dies Syzygiæ mediæ currens, cum horis & ſcrupulis ejuſdem diei à media nocte elapſis. Quare ſi examen inſtituendum ſit ex Tabulis Solaribus & Lunaribus, oportet iſtas horas & ſcrupula computare à meridie, adjectis 12 horis, ſi antemeridianæ fuerint, & ex numero dierum abjiciendo unitatem, ut reſtet dies Aſtronomicus completus: at ſi pomeridianæ ſint horæ, nihil detrahatur ex numero dierum antè conſtituto; ſed horis, quæ priùs à media nocte computabantur, detrahas 12, ut nunc computentur à meridie diei Aſtronomici completi, quemadmodum & ſuprà monuimus.

2. Æquandum eſt tempus, prorſus eodem modo, quo ſuprà docui in libello de Hypotheſi mea nova inſerto, ope Tabulæ duplicis ibidem exhibitæ; ſed cum hac cautela, ut quotieſcunque tempus apparens (quale vulgò exhibetur) convertendum eſt in Aſtronomicum, ſemper etiamnum detrahas min. 7. ſec. 53. poſtquam cætera omnia peregeris. Contrà verò, quando tempus Aſtronomicum convertendum eſt in apparens, addas min. 7. ſec. 53. præter omnia reliqua ſcilicet. Atque hoc valere ſcias in Tabulis Solaribus *Tychonianis* æquè ac *Rudolphinis* omnibus. At in Lunaribus & Lunæ-Solaribus *Tychonianis* ſola pars prior Tabulæ Æquationis temporis adhibetur, nullâ quoque ratione habitâ dictorum min. 7. ſec. 53.

3. Reducendum eſt tempus cujuſque loci ad Meridianum Tabularum, ope Catalogi locorum claudentis ſeriem Tabularum. Nam quæ loca Uraniburgo Orientaliora ſunt, ſubtra-

ſubtrahent minuta in Catalogo expreſſa, ab horis & ſcrupulis datis; Occidentaliora verò addent, ut prodeat tempus Meridiano Uraniburgi congruens. Atque hoc rurſus valet in Tabulis Solaribus & Lunaribus *Tychonianis*, & *Rudolphinis* omnibus. At Lunæ-Solares *Tychonianæ* cùm ad meridianum Friſiæ concinnatæ ſint, qui ab Uraniburgo diſtat Occidentem versùs hor. 0. ſcrup. 25. oportebit primùm tempori Syzygiæ invento ſemper addere min. 25. & extabit tempus pro Meridiano Uraniburgi; cui deinde addes vel demes ſcrupula pro alio quovis loco in Catalogo inventa, eodem prorſus modo, quo priùs oſtendi.

## PROBLEMA II.

*Locum Solis computare ex Tabulis Solaribus Tychonianis.*

DEtur tempus apparens: anno 1662, menſ. Martii, d. curr. 8. hor. antemerid. 2. min. 29. Londini, ad quod oporteat nos invenire verum locum Solis. Tempus datum uſuale converſum per Probl. præcedens in Aſtronomicum eſt ann. 1662. Mart. d. compl. 6. hor. 15. min. 17. ſec. 40. Cùm enim tempus datum non incidat in annum biſſextilem poſt Februarium completum, & horæ ſint antemeridianæ; detraho binarium numero dierum dato, at horis (cùm ſint antemeridianæ) adjicio duodenarium, ita prodit Mart. d. compl. 6. hor. 14. min. 29. Deinde cum vero loco Solis ♓ grad. 27. min. 52. excerpo pag. 177. æquationis temporis partem priorem min. 0. ſec. 43. A. & cum Anom. Solis ſig. 8. grad. 19. min. 25. excerpo pag. 178. æquationis temporis partem poſteriorem min. 7. ſec. 50. A. ergo æquatio temporis abſoluta eſt min. 8. ſec. 33. A. unde abjectis, ut ſemper, min 7. ſec. 53. reſtant min. 0. ſec. 40. A. Quare tempus æquatum pro Meridiano Londini eſt Mart. d. compl.

0.

6. hor. 14. min. 29. ſec 40. Denique in Catalogo locorum Tab. XLVII. invenio differentiam Meridianorum Londini & Uraniburgi min. 48. quibus Londinum eſt occidentalius; quibus proinde adjectis, fit tempus æquatum pro Meridiano Uraniburgi, ut ſupra. Cum quo ingredior Tabulas Solares *Tychonis*, inſtitutâ acie numerorum, ut ſequitur:

| | *Motus Solis.* | | | | *Anomalia Solaris.* | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Sig | grad. | min. | ſec. | Sig. | grad. | min. | ſec. | |
| 1601 | 09 | 20 | 55 | 12 | 06 | 15 | 15 | 27 | Tab. I. |
| 60 | 00 | 00 | 27 | 43 | 11 | 29 | 42 | 43 | II. |
| 1 | 11 | 29 | 45 | 41 | 11 | 29 | 44 | 55 | II. |
| Mart. | 01 | 28 | 09 | 11 | 01 | 28 | 09 | 04 | III. |
| d. 6 | 00 | 05 | 54 | 50 | 00 | 05 | 54 | 50 | IV. |
| h. 15 | 00 | 00 | 36 | 58 | 00 | 00 | 36 | 58 | V. |
| m. 17 | 00 | 00 | 00 | 42 | 00 | 00 | 00 | 42 | V. |
| ſ. 40 | 00 | 00 | 00 | 00 | 00 | 00 | 00 | 02 | V. |
| | 11 | 25 | 50 | 19 | 08 | 19 | 24 | 41 | |

Cum Anomalia collecta ſig. 8. grad. 19. min. 24. ſec. 41. excerpo ex Tabula XI. proſthaphæreſin Solis grad. 2. min. 1. ſec. 51. A. quæ proinde addita (ut titulus monet) motui medio ſig. 11. grad. 25. min. 50. ſec. 19. facit verum locum Solis ſig. 11. grad. 27. min. 52. ſec. 10.

## PROBLEMA III.

### *Longitudinem Lunæ computare.*

ANno Chriſti 1587. die curr. 18. Auguſti, horis 7. minutis 25. poſt mediam noctem obſervatus eſt per inſtrumenta *Tychonis* verus locus Lunæ, gr. 26. min. 23. Geminorum. Primùm inveniendus eſt ad tempus datum verus locus Solis per Probl. præcedens. Enimverò tempus Aſtro-

Aſtronomicum ad id aptum eſt ann. 1587. Aug. d. 16. h. 19. min. 18. & locus Solis medius ſig. 5. grad. 5. min. 50. ſec. 21. Anomalia autem ſig. 2. grad. 0. min. 20. ſec. 40. cui reſpondet proſthaphæreſis grad. 1. min. 45. ſec. 9. S. quare verus locus Solis eſt grad. 4. min. 5. ſec. 12. ♍. Deinde idem tempus datum aptandum pro Lunaribus Tabulis, & evadit Aſtronomicum, ann. 1587. Aug. 16. hor. 19. min. 32. ſec 37. Cum quo ingredior Tabulas Lunares, diſpoſitis numeris, ut ſequitur:

| | | *Long. Lun. à Sole.* | | | | *Anomalia Lunæ.* | | | | *Mot. Lat. Lunæ.* | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Sig. | grad | min. | ſec. | Sig. | grad. | min. | ſec. | Sig. | grad. | min. | ſec. |
| Tab. VI. | 1501 | 4 | 22 | 13 | 19 | 10 | 11 | 59 | 11 | 0 | 16 | 47 | 17 |
| VII. | 80 | 5 | 23 | 39 | 07 | 05 | 08 | 48 | 20 | 9 | 11 | 35 | 49 |
| VII. | 6 | 2 | 09 | 55 | 43 | 06 | 05 | 22 | 40 | 6 | 05 | 30 | 18 |
| VIII. | Aug. | 2 | 04 | 26 | 19 | 08 | 09 | 46 | 35 | 9 | 14 | 37 | 20 |
| IX. | d. 16 | 6 | 15 | 03 | 07 | 06 | 29 | 02 | 23 | 7 | 01 | 40 | 11 |
| X. | h. 19 | 0 | 09 | 39 | 04 | 00 | 10 | 20 | 35 | 0 | 10 | 28 | 25 |
| X. | m. 32 | 0 | 00 | 16 | 15 | 00 | 00 | 17 | 25 | 0 | 00 | 17 | 38 |
| X. | ſe. 37 | 0 | 00 | 00 | 19 | 00 | 00 | 00 | 20 | 0 | 00 | 00 | 21 |
| | | 9 | 25 | 13 | 13 | 01 | 15 | 37 | 29 | 9 | 00 | 57 | 18 |

Cum Anomalia Lunæ ſig. 1. grad. 15. ex Tab. XI. excerpo proſthaphæreſin grad. 3. min. 26. ſec. 59. & pro min. 37 ſec. 29. colligo partem proportionalem min. 2. ſec. 17. addendam, ut ſit proſthaphæreſis integro motui Anomaliæ reſpondens grad. 3. min. 29. ſec. 16. S Eidem verò Anomaliæ reſpondet ibidem Elongatio Lunæ à centro Eccentrici 102217, quæ eſt Fig. LII. linea E *e*, iſta enim Figura præſenti Lunæ calculo eſt accommodata.

Deinde motui Solis ab Ariete adde Longitudinem Lunæ à Sole;

| | *Sign* | *grad.* | *min.* | *ſec.* |
|---|---|---|---|---|
| Motus Solis medius | 05 | 05 | 50 | 21 |
| Long. Lun. à Sole | 09 | 25 | 13 | 13 |
| Diſtantia Lunæ media ab Ariete | 03 | 01 | 03 | 34 |

proſtha-

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | 03 | 01 | 03 | 34 | |
| prosthaphæresis epicyclica | 00 | 03 | 29 | 16 | S. |
| Dist. ☽ ab ♈ primò æquata | 02 | 27 | 34 | 18 | Subtr. |
| Verus motus Solis | 05 | 04 | 05 | 12 | |
| Dist. Luminarium propè vera | 09 | 23 | 29 | 06 | |
| eadem duplicata | 07 | 16 | 58 | 12 | |

Huic duplæ Luminarium distantiæ respondet motus centri Eccentrici in circello, qualis est in memorato schemate peripheria A L E. Cum ista igitur peripheria A L E adi Tabulam XII. ubi reperies signis 7. grad. 17. congruere Eccentricitatem 3987, quæ est linea A E; nec non Variationem centri Epicycli majoris min. 29. sec. 36. S. Excessus peripheriæ A L E supra semicirculum est grad. 46. min. 58. sec. 12. cujus dimidium grad. 23. min. 29. sec. 6. æquatur angulo E A H, sive B E R, qui dicitur angulus secundæ æquationis. Enimverò angulus B E C est anomalia simplex, B E e anomalia primò æquata, & R E e anomalia secundo æquata. Itaque

| | *Sign.* | *grad.* | *min* | *sec.* | |
|---|---|---|---|---|---|
| Ex anomalia simplici B E C | 01 | 15 | 37 | 29 | |
| Aufer prosth. epicyclicam C E e | 00 | 03 | 29 | 16 | S. |
| Restat anom. primò æquata B E e | 01 | 12 | 08 | 13 | |
| Aufer rursus B E R | 00 | 23 | 29 | 06 | |
| Restat anom. secundò æquata R E e | 00 | 18 | 38 | 07 | |

Sic igitur jam in Triangulo A E e dantur duo latera E e 102217, & A E 3987, cum angulo externo R E e, quare per Trigonometriam invenietur prosthaphæresis eccentricitatis A e E min. 41. sec. 21. subtrahenda.

Ternas jam habemus Lunæ prosthaphæreses, 1. Epicyclicam grad. 3. min. 29. sec. 16. S. 2. Eccentricitatis gr. 0. min.

min. 41. sec. 21. S. 3. Variationis min. 29. sec. 36. S. quæ, quoniam sunt similis conditionis, nimirum singulæ subtractivæ, ideóque in unam summam additæ efficiunt prosthaphæresin Lunæ absolutam grad. 4. min. 40. sec. 13. Subtrahendam è media Lunæ distantia superiùs inventa :

| | *Sign.* | *grad.* | *min.* | *sec.* | |
|---|---|---|---|---|---|
| Distantia Lunæ med. ab Ariete | 03 | 01 | 03 | 34 | |
| Prosth. absoluta | 00 | 04 | 40 | 13 | S. |
| Residua erit | 02 | 26 | 23 | 21 | |

Vera Lunæ distantia à principio Arietis. Postremò, motu Latitudinis medio æquato per dictam prosthaphæresin absolutam, dabitur verus motus Latitudinis :

| | *Sign* | *grad.* | *min.* | *sec.* | |
|---|---|---|---|---|---|
| Medius motus Latit. | 09 | 00 | 57 | 18 | |
| Prosth. absoluta | 00 | 04 | 40 | 13 | S. |
| Verus motus Latitudinis | 08 | 26 | 17 | 05 | |

Cum quo adeunda est Reductionis Tabula XVIII. quæ suppeditabit sec. 54. subtrahenda, ut sit verus locus Lunæ in Ecliptica ♓ grad. 26. min. 22. sec. 27. congruens satis exactè cum observatione.

## PROBLEMA IV.

*Syzygiæ Mediæ tempus supputare ex Tabb. Lunæ-Solaribus, & medios motus isti tempori congruentes, nimirum Anomaliam Solis, Anomaliam Lunæ, Motum Latitudinis Lunæ, & Motum Solis ab Ariete.*

QUæratur exempli gratiâ tempus Plenilunii Medii, quod incidit anno 1656. mense Januario, unà cum mediis motibus isti tempori congruentibus. Numeri excerpuntur ex Tabb. XIII. XIV. XV. XVI. & disponuntur, ut infra.

1601

| Epactæ. | Anom. Solis. | Anom. Lunæ. | Mot. Lat. Lunæ. | Mot. ☉ ab ♈. | |
|---|---|---|---|---|---|
| D. hor. min. sec. | Sig. grad. m. sec. | Sig. grad. m. sec. | Sig. grad. m. sec. | Sig. grad. m. sec. | |
| 1601 06 20 11 45 | 06 08 02 20 | 01 24 48 14 | 00 01 53 27 | 09 13 42 04 | Tab. XIII. |
| 4021 21 18 08 | 11 08 14 07 | 05 03 26 30 | 01 01 14 24 | 11 08 44 05 | XIV. |
| 15 14 20 10 18 | 11 14 33 42 | 03 06 05 12 | 09 04 02 51 | 11 14 44 56 | XV. |
| Jan. 00 00 00 00 | 00 00 00 00 | 00 00 00 00 | 00 00 00 00 | 00 00 00 00 | |
| 43 13 40 11 | | | | | |
| 45 07 06 05 | 01 13 39 31 | 07 08 43 30 | 07 16 00 21 | 01 13 39 36 | XVI. |
| Jan. 01 17 25 54 | 06 14 29 40 | 05 13 03 26 | 05 23 11 03 | 09 20 50 41 | |

Epochæ

Epactæ ex Tabulis XIII. XIV. XV. excerptæ colligantur in unam ſummam, quæ hic evadit d. 43. hor. 13. min. 40. ſec. 11. Cum hac epactarum ſumma adi Tabulam XVI. qui eſt Canon Lunæ plenæ, & Lunæ novæ; & cùm quæratur hoc loco Plenilunium, numerus dierum noſtro numero proximè major, & quidem Plenilunio reſpondens, invenitur d. 45. hor. 7. min. 6. ſec. 5. quem unà cum mediis motibus eodem verſu extantibus, exſcribo: & epactas quidem antè collectas à tempore exſcripto auſero; at medios motûs omnes in unam ſummam colligo. Ita prodit tempus Plenilunii medii, Jan. 1. d. 17. hor. 25. min. 54. ſec. & Anomalia Solis iſti temporis momento congruens ſign. 6. grad. 14. min. 29. ſec 40. &c.

## PROBLEMA V.

*Propoſito quolibet anno, menſes & dies indagare, quibus accidere poſſunt Eclipſes Solis & Lunæ.*

PLenilunium eclipticum eſſe poteſt, quando tempore Syzygiæ mediæ motus Latitudinis Lunæ conſiſtit inter ſign. 11. grad. 14. min. 48. & ſign. 0. grad. 15. min 12. item inter ſign. 5. grad. 14. min. 48. & ſign. 6. grad. 15. min. 12. At Novilunium eclipticum eſſe poteſt, quando tempore Syzygiæ mediæ motus Latitudinis Lunæ conſiſtit inter ſign. 11. grad. 18. min. 38. & ſign. 0. grad. 20. min. 41. item inter ſign. 5. grad. 9. min. 19. & ſign. 6. grad. 11. min. 22. Propoſitus ſit annus 1668; ſcire velim qui dies & menſes ejuſdem anni, eclipſibus inſignes eſſe poſſint. Cum enim argumentum eclipſeos capiatur hoc loco ex Syzygia Luminarium media; non eſt neceſſarium, ut hinc eclipſin Solis vel Lunæ omninò futuram eſſe pronunciemus; nam fieri poteſt, ut Luna, quæ tempore Syzygiæ mediæ conſiſtebat intra terminos eclipticos, eadem tempore veræ Syzygiæ,

zygiæ, vel nondum eos attigerit, vel eosdem jam excesserit, prout vera Syzygia mediam vel antevertit, vel sequitur. Ideóque dicimus saltim, fieri posse, ut quando Luna intra terminos suprà scriptos versatur, ut Eclipsis aliqua Solis vel Lunæ accidat. Utrum verò certò expectanda sit; id demum ex tempore Plenilunii veri, in Eclipsi Lunari, vel ex tempore conjunctionis visæ, in Eclipsi Solari dijudicare datur. Investigemus igitur primùm, quibus anni memorati diebus eclipseos Lunaris suspicio incidat. Itaque secundum methodum præcedenti Problemate traditam quæratur tempus Plenilunii medii, quod contingit mense Januario, unà cum medio motu Latitudinis eidem congruente.

| | *Epactæ.* | | | | *Mot. Lat. Lunæ.* | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | D. | hor. | min. | sec. | Sign. | grad. | min. | sec. |
| 1601 | 06 | 20 | 11 | 45 | 00 | 01 | 53 | 27 |
| 60 | 03 | 07 | 13 | 07 | 02 | 17 | 31 | 50 |
| 7 | 16 | 08 | 51 | 30 | 03 | 27 | 39 | 55 |
| 1668 | 26 | 12 | 16 | 22 | | | | |
| | 45 | 07 | 06 | 05 | 07 | 16 | 00 | 21 |
| Januarii | 18 | 18 | 49 | 43 | 02 | 03 | 05 | 33 |

Invenitur primum dicti anni Plenilunium medium, Januarii 18. d. 18. hor. 49. min. 43. sec. & motus Latitudinis Lunæ sign. 2. grad. 3. min. 5. sec. 33. qui quidem planè est extra terminos ecliptícos; unde patet, isto mense nullam expectandam esse eclipsin Lunarem. Et cùm termini ecliptici proximè sequentes expositi sint suprà hi; nimirum sign. 5. grad. 14. min. 48. citerior, & sign. 6. grad. 15. min. 12. ulterior: non est difficile hinc colligere, quantum medius motus Latitudinis suprà inventus absit ab utroque horum terminorum.

Ab

| | Sign. gr. min. | Sign. gr. min. |
|---|---|---|
| Ab uroque dictor. terminorum | 05 14 48 | & 06 15 12 |
| Aufer mot. lat. ſuprà inventum | 02 03 06 | 02 03 06 |
| Reſtat diſt. ☽ à termin. Eclipt. | 03 11 42 | & 04 12 06 |

Cum utraque hac diſtantia adi Tabulam XVII. quæ eſt menſium Lunarium, quærens ibi ſub titulo *Motus Latitudinis Lunæ* numerum, qui inter modò inventos ſign. 3. grad. 11. min. 42. & ſign. 4. grad. 12. min. 6. conſiſtat, reperies numerum ſign. 4. grad. 2. min. 40. ſec. 58. reſpondentem menſibus Lunaribus quatuor, & tempus totidem menſibus congruens, d. 118. h. 2. m. 56. ſec. 13. Itaque jam ad tempus primi Pleniluniĭ ſuprà inventum adde tempus quatuor menſium, & motui Latitudinis iſtius temporis motum Latitudinis horum 4 menſium accenſe:

| | D. | hor. min ſec. | Sig. gr. min. ſec. |
|---|---|---|---|
| Jan. | 18 | 18 49 43 | 02 03 05 33 |
| | 118 | 02 56 13 | 04 02 40 56 |
| | 136 | 21 45 56 | 06 05 46 29 |

Ita prodit dies ab initio anni currens 136. h. 21. min. 45. ſec. 56. & motus Latitudinis dicto tempori reſpondens ſig. 6. grad. 5. min. 46. ſec. 29. qui cùm intra terminos eclipticos ſuprà aſſignatos conſiſtat, colligimus inde, fieri poſſe, ut dicto tempore eclipſis Lunæ contingat. Quod ſi porrò requiras, quiſnam & cujus menſis ille dies ſit, quære in adjuncta Tabella, & quidem in columella anni biſſextilis (cùm annus 1668 talis ſit) numerum dierum conflato ſuprà numero proximè minorem, qui quidem reperitur hic 121; hunc ergo ſi auferas à 136 diebus, reſtat dies Maii currens 15. hor. 21. min. 45. ſec. 56. quo ſuſpicamur eclipſin Lunæ accidere poſſe. Num verò certò ita futurum ſit, & utrum

in noſtro Horizonte apparitura; tum demum conſtabit, cùm per Problema ſequens tempus Plenilunii veri explora-verimus.

| *Menſes completi.* | *Dies collecti in* | |
|---|---|---|
| | *Anno communi.* | *Anno biſſextili.* |
| Januarius | 31 | 31 |
| Februarius | 59 | 60 |
| Martius | 90 | 91 |
| Aprilis | 120 | 121 |
| Maius | 151 | 153 |
| Junius | 181 | 182 |
| Julius | 212 | 213 |
| Auguſtus | 243 | 244 |
| September | 273 | 274 |
| Octobber | 304 | 305 |
| November | 334 | 335 |
| December | 365 | 366 |

Quod ſi porrò alterius eclipſeos Lunaris, eodem anno (ſi motûs veri adſtipulentur) viſendæ, tempus requiras, oportet tempori modò collecto addere 5 vel 6 menſium Lunarium tempus, & motui Latitudinis motum totidem menſibus reſpondentem, ita ut conflatus motus conſiſtat denuò intra terminos eclipticos:

| | *D. hor. min ſec.* | *Mot. Lat. Lun. Sig. gr. min. ſec.* |
|---|---|---|
| Tempus primæ eclip. ☽ | 136 21 45 56 | 06 05 46 29 |
| Tempus 6 menſium ☽ | 177 04 24 19 | 06 04 01 23 |
| | 314 02 10 15 | 00 09 47 52 |

Prodit

Prodit dies ab initio anni currens 314. hor. 2. min. 10. sec. 15. qui dies per Tabellam superiorem congruit diei currenti Nov. 9. h. 2. min. 10. sec. 15. & motus Lat. Lunæ sign. 0. grad. 9. min. 47. sec. 52. intra terminos eclipticos consistens; unde pronuncio, isto die Eclipsin Lunæ accidere posse, dummodo veri motûs consentiant.

Non secus eclipses Solares venari licebit. Nam si à tempore primi Plenilunii, quod incidit Jan. 18. die, hor. 18. min. 49. sec. 43. auferas dimidii mensis Lunaris tempus, habebis momentum primi Novilunii medii.

| | *D. hor. min sec.* | *Mot. Lat. Lunæ. Sig. gr. min. sec.* |
|---|---|---|
| Jan. 18 | 18 49 43 | 02 03 05 33 |
| Dimid. mensis | 14 18 22 02 | 06 15 20 07 |
| Jan. | 04 00 27 41 | 07 17 45 26 |

Primum Novilunium anni 1668, Jan. d. 4. h. 0. min. 27. sec. 41. & motus Lat. Lunæ sign. 7. grad. 17. min. 45. sec. 26. qui cùm sit extra terminos eclipticos, auferendus est à terminis proximè sequentibus, quorum citerior est sign. 11. grad. 18. min. 38. & ulterior sign. 0. grad. 20. min. 41.

| *Sign. gr. min. sec.* | *Sig. gr min sec.* |
|---|---|
| 11 18 38 00 | 00 20 41 00 |
| 07 17 45 26 | 07 17 45 26 |
| 04 00 52 34 | 05 02 55 34 |

Tum in Tabula XVII. sub motu Latitudinis Lunæ quæratur numerus inter postremos hosce duos consistens, qui reperitur sign. 4. grad. 2. min. 40. sec. 56. congruens mensibus Lunaribus quatuor. Itaque jam

| | D. hor. min. sec. | Mot. Lat. Lun. Sig. gr. min. sec. |
|---|---|---|
| Tempori primi Novilun. | 4 00 27 41 | 07 17 45 26 |
| Adde tempus 4 mens. | 118 02 56 13 | 04 02 40 56 |
| | 122 03 23 54 | 11 20 26 22 |

Prodit dies ab initio anni currens 122, qui per Tabellam superiorem congruit diei Maii 1. hor. 3. min. 23. sec. 54. & motus Lat. Lunæ sign. 11. grad. 20. min. 26. sec. 22. intra terminos ecliptico consistens. Quare dicimus, die 1. Maii eclipsin Solis contingere posse. Tum additis 6 mensibus Lunaribus, invenitur tempus alterius eclipseos Solaris:

| | D. hor. min. sec. | Mot. Lat. Lun. Sig. gr. min sec. |
|---|---|---|
| Temp. primæ eclip. ☉ | 122 03 23 54 | 11 20 26 22 |
| 6 mens. Lunar. | 177 04 24 19 | 06 04 01 23 |
| | 299 07 48 13 | 05 24 27 45 |

Prodit dies ab initio anni currens 299. hoc est, d. 25. Oct. hor. 7. min. 48. sec. 13, quo tempore motus Lat. Lunæ sign. 5. grad. 24. min. 27. sec. 45. intra terminos ecliptico incidens; quare & isto die forsan eclipsis Solis conspicietur.

PRO-

## PROBLEMA VI.

### *Syzygiæ veræ tempus indagare.*

OPortet, ut per Problema IV. tempus mediæ Syzygiæ, una cum mediis motibus eidem tempori congruentibus, exploratum habeamus. Et quando Syzygia non eſt ecliptica, vel de eclipſi perveſtiganda ſolliciti non ſumus; tum motûs anomaliæ Solis & Lunæ ſufficiunt: at cùm eclipſeos quantitatem, durationem, initium & finem inquirere lubet, adhibendus eſt inſuper motus Lat. Lunæ, & mot. ☉ ab ♈. Reſumatur exemplum Problematis IV. ubi inventum fuit anni 1656. Plenilunium medium primum die Jan. 1. h. 17. min. 25. ſec. 54. & eodem tempore

| | *Sig. gr. min ſec.* |
|---|---|
| Anom. Solis | 06 14 29 40 |
| Anom. Lunæ | 05 13 03 26 |
| Mot. Lat. Lunæ | 05 23 11 03 |
| Mot. ☉ ab ♈ | 09 20 50 41 |

Apparet, quod motus Lat. Lunæ ſign. 5. grad. 23. min. 11. ſec 3. incidat intra terminos eclipticos, unde autumamus eclipſin Lunæ accidere poſſe. Ut verò eâ de re certiores fiamus, inquirendum nunc eſt in veræ Syzygiæ momentum. Cum Anomalia Solis ſign. 6. grad. 14. min. 29. ſec. 40. excerpe ex Tab. XI. proſthaphæreſin Solis min. 31. ſec. 57. A. & cum Anom. Lunæ ex eadem Tabula acquiritur proſthaphæreſis Lunæ grad. 1. min. 29. ſec. 55. S. & cùm proſthaphæreſes Luminarium ſint diverſæ conditionis, altera adjectitia, & altera ablatitia; earum ſumma exhibet diſtantiam Luminarium grad. 2. min. 1. ſec. 52. Sin ambæ fuiſſent adjectitiæ vel ambæ ablatitiæ, differentia proſthaphæreſeon

reſeon Luminarium diſtantiam exhibitura erat. Cum diſtantia Luminarium modò inventa grad. 2. min. 1. ſec. 52. adi Tabulam X. quæ eſt *horaria Lunæ*, & ſub titulo *Long. Lunæ à Sole* quære numerum iſti numero proximè contentem; illic reperies grad. 2. min. 1. ſec. 54. & è regione, in prima columna, *horas* 4. unde conſtat, Lunam iſtam diſtantiam, quâ à Sole abeſt tempore Plenilunii medii, ſuperare poſſe motu medio horis proximè quatuor. Ideóque tantum eſt ferè intervallum temporis inter Syzygiam mediam & veram, vocaturque tempus proſthaphæreticum, quòd mediæ Syzygiæ tempori nunc addi, nunc detrahi ſoleat, prout Luna tempore mediæ Syzygiæ vel nondum aſſecuta eſt Solem, vel eundem poſt ſe reliquit. Id quod ex proſthaphæreſeon conditione haud difficile eſt exiſtimare. Cùm enim tempore Syzygiæ mediæ lineæ mediorum motuum Solis & Lunæ ſint conjunctæ; proſthaphæreſes oſtendunt, quantum lineæ verorum motuum ab iis digrediantur, & proſthaphæreſeon titulus (*Adde* vel *Subtrahe*) arguit, num porrò an retrò Luminare abſit ab iiſdem. In noſtro exemplo proſthaphæreſis Solis eſt adjectitia, ergo Sol à lineis mediorum motuum abeſt porrò, hoc eſt, in conſequentia; & proſthaphæreſis Lunæ ablatitia arguit hanc abeſſe à jugo retrò, ſive in antecedentia. Ergo Luna vero motu nondum aſſecuta eſt Solem, & vera Syzygia ſequitur mediam horis propemodum quatuor. Idem obtinet, cùm Solis & Lunæ proſthaphæreſes ambæ ſunt adjectitiæ, & Solis major; vel cùm ambæ ſunt ablatitiæ, & Solis minor: Nam in ſingulis his caſibus Luna citra Solem ſubſiſtit. Contrà autem vera Syzygia præcedit mediam, quando proſthaphæreſis Solis eſt ablatitia, & Lunæ adjectitia; vel cùm Solis & Lunæ proſthaphæreſes ambæ ſunt adjectitiæ, & Lunæ major; vel cùm ambæ ſunt ablatitiæ, & Lunæ minor: Nam in ſingulis his caſibus Luna ultra Solem promota eſt. Quamvis autem hâc primâ operatione inveniatur tempus proſthaphæreticum horarum circiter quatuor; deprehendetur tamen iterum & tertiùm repetito calculo, iſti ſummæ 4 horarum,

viginti

viginti minuta detrahenda esse; id quod sic exploramus: Tempori prosthaphæretico 4 horarum respondet Tab. V. quæ est *horaria Solis*, Anomalia Solis min. 9. sec. 51. & eidem tempori prosthaphæretico congruit Tab. X. quæ est *horaria Lunæ*, Anomalia Lunæ grad. 2. min. 10. sec. 39. Addantur jam hæ portiones suæ quæque Anomaliæ suprà inventæ: addantur, inquam, quia vera Syzygia sequitur.

| | *Anomalia Solis.* | | | | *Anom. Lunæ.* | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | *Sig.* | *gr.* | *min.* | *sec.* | *Sig.* | *gr.* | *min.* | *sec.* |
| Tempore Plenilun. medii | 00 | 14 | 29 | 40 | 05 | 13 | 03 | 26 |
| Pro temp. prosth. 4 hor. | 00 | 00 | 09 | 51 | 00 | 02 | 10 | 39 |
| Temp. PL. propemod. veri | 06 | 14 | 39 | 31 | 05 | 15 | 14 | 05 |

Atque his Anomaliis respondent jam ex Tab. XI. prosthaphæreses, Solis quidem min. 32. sec. 18. A. Lunæ verò grad. 1. min. 18. sec. 25. S. quare distantia linearum medii motûs grad 1. min. 50. sec. 43. Porrò Tabulâ X. Long. Lunæ à Sole proximè minor est grad. 1. min. 31. sec. 26. respondens horis 3.

| | *Gr.* | *min* | *sec.* | |
|---|---|---|---|---|
| Distantia linearum med. motûs | 01 | 50 | 43 | } Subtr. |
| Long. Lunæ à Sole prox. minor. | 01 | 31 | 26 | } |
| Residuum | 00 | 19 | 17 | |

Residuis his min. 19. sec. 17. inventis in eadem Tabula subtr. *Long. Lunæ à Sole*, respondent minuta 38. proximè. Ergo jam tempus prosthaphæreticum verius est hor. 3. min. 38. Cur autem hoc tempus prosthaphæreticum hor. 3. min. 38. verius putemus, quàm illud priùs inventum horarum 4, operæ pretium est cognoscere. Quanquam enim tempore Syzygiæ mediæ, lineæ verorum motuum Solis & Lunæ exactè distent grad. 2. min. 1. sec. 52. ut suprà inventum

tum fuit; sed & horis quatuor post, cùm lineæ verorum motuum propemodum conjunctæ sunt, lineæ mediorum motuum distent ferè, quantum hæ prosthaphereses modò innuebant, nimirum grad. 1. min. 50. sec. 43. ateamen si consideremus, quòd investigantes tempus prosthaphæreticum primâ vice, usi sumus motu Longitudinis Lunæ à Sole medio, sive æquabili, quod quidem ita facere coacti fuimus, cum verarum linearum progressio inconstans, & in singula momenta mutabilis sit; unde mirum non est, si verorum motuum lineæ (quanquam reverâ distent grad. 2. min. 1. sec. 52.) non tamen horis 4 istam distantiam superent, quemadmodum sanè lineæ mediorum motuum, si tantundem distarent, facturæ fuissent. At jam contrà tempore Syzygiæ veræ, cùm lineæ verorum motuum conjunctæ sunt, distant omninò lineæ mediorum motuum, quantum prosthaphæreses produnt, nimirum grad. 1. min. 50. sec. 43. & cùm lineæ mediorum motuum æquabiliter, & quidem secundum numeros Tabulâ X. expressos incedant; patet, quòd illæ tantam distantiam, putà grad. 1. min. 50. sec. 43. omninò tanto temporis spatio, nimirum 3 horis, & min. 38. superaturæ, adeóque ad conjunctionem perventuræ sint; hoc est, inter conjunctionem linearum medii motûs, & occursum linearum veri motûs intercedere debere horas 3. min. 38. Atque hoc quidem planè ita futurum erat, si lineæ verorum motuum tum exactè conjunctæ fuissent, cùm Anomaliæ & prosthaphæreses erant tales, quales modò adhibuimus. Cum vero exiguo etiamnum spatio distiterint, opus est tertiâ operatione. Novimus enim jam intervallum inter Syzygiam mediam & veram exactius esse hor. 3. min. 38. quo quidem intervallo Anomalia Solis proficit min. 8. sec. 57. & Anomalia Lunæ grad. 1. min. 58. sec. 40. quæ portiones rursus addantur Anomaliis primò omnium inventis:

Te-

| | *Anomalia Solis.* Sig. gr. min. sec. | *Anomalia Lunæ.* Sig. gr. min. sec. |
|---|---|---|
| Tempore Plenilun. medii | 06 14 29 40 | 05 13 03 26 |
| Pro temp. prosth. h. 3. 38'. | 00 00 08 57 | 00 01 58 40 |
| Tempore Plenilun. veri | 06 14 38 37 | 05 15 02 06 |

His verò Anomaliis respondent ex Tab. XI. prosthaphæreses, Solis quidem min. 32. sec. 32. A. Lunæ verò grad. 1. min. 19. sec. 27. S. quare,

| | *Gr. min. sec.* | |
|---|---|---|
| distantia linearum medii motûs | 01 51 59 | } Subtr. |
| Tum ex Tab. X. numerus prox. minor. | 01 31 26 | } Subtr. |
| | 00 20 33 | |

Isti quidem numero proximo minori, nimirum grad. 1. min. 31. sec. 26. respondent in Tab. X. horæ 3, & residuis his m. 20. sec. 33. competunt ibidem m. 40. Quare tempus prosthaphæreticum satis accuratum est hor. 3. min. 40.

Cui respondet ex Tab. V. Anomalia Solis min. 9. sec. 2. & ex Tab. X. Anomalia Lunæ grad. 1. min. 59. sec. 45.

| | *Anomalia Solis.* Sig. gr. min. sec. | *Anomalia Lunæ.* Sig. gr. min. sec. |
|---|---|---|
| Tempore Plenilun. medii | 06 14 29 40 | 05 13 03 26 |
| Pro temp. prosth. 3h. 40'. | 00 00 09 02 | 00 01 59 45 |
| Tempore Plenilun. veri | 06 14 38 42 | 05 15 03 11 |

His verò Anomaliis respondent ex Tab. XI. prosthaphæreses, Solis quidem min. 32. sec. 15. A. Lunæ verò grad. 1. min. 19. sec. 22. S. quare

distantia

| | Gr. | min. | sec. | |
|---|---|---|---|---|
| distantia linearum medii motûs | 01 | 51 | 37 | } Subtr. |
| Tum ex Tab. X. numerus prox. min. | 01 | 31 | 26 | } |
| | 00 | 20 | 11 | |

Isti quidem numero prox minori, nimirum grad. 1. min. 31. sec. 26. respondent in Tab. X. horæ 3, & residuis his min. 20. sec. 11. competunt ibidem min. 39. sec. 43. Quare tempus prosthaphæreticum exactissimum 3 h. 39 min. 43 sec. adjectitium, quia Luna citra Solem moratur, Itaque

| | D. | hor. | min. | sec. |
|---|---|---|---|---|
| Tempori Plenilunii medii Jan. | 01 | 17 | 25 | 54 |
| Adde Tempus prosthaph. | 00 | 03 | 39 | 43 |
| Tempus exactiss. PL. veri Jan. | 01 | 21 | 05 | 37 |

*Pro obtinendo vero loco Solis*

| | Sig. | gr | min. | sec. |
|---|---|---|---|---|
| Tempore PL medii, Mot. ☉ ab ♈ medius | 09 | 20 | 50 | 41 |
| Motus ☉ pro tempore prosthaphæretico | 00 | 00 | 09 | 01 |
| Prosthaphæresis Solis | 00 | 00 | 32 | 15 A. |
| Verus locus Solis, tempore PL veri | 09 | 21 | 31 | 57 |

Cum hoc vero loco Solis adeunda est Tabula æquationis temporis pag. 177. inserta, ubi invenies dicto loco Solis competere æquationem temporis min. 7. sec. 0. subtrahenda, quandoquidem hoc loco tempus Astronomicum convertendum est in apparens. Atque in calculo Syzygiarum *Tychonico* hæc sola pars æquationis temporis adhibetur, neglectâ parte alterâ ab inæquali motu Solis oriundâ. Itaque jam

Tempori

| | D. hor. min. sec. |
|---|---|
| Tempori PL veri Jan. | 01 21 05 37 |
| detrahe æquationem temporis | 00 00 07 00 |
| fit Tempus apparens PL veri, Jan. | 01 20 58 37 poſt |
| mediam noctem, vel Jan. | 01 08 58 37 poſt |
| meridiem, vel Stylo Gregoriano, Jan. | 11 08 58 37 poſt |
| meridiem, in Friſia. | |

## PROBLEMA VII.

*Veræ Syzygiæ tempus, ſuperiori Problemate inventum, probare ex Tabb. Solaribus & Lunaribus.*

QUoniam Tabularum Lunæ-Solarium Epochæ Friſiæ Meridiano ſunt aptatæ, at Solarium & Lunarium Tabularum Epochæ Uranopyrgi Meridiano congruunt; reducendum eſt primò tempus apparens datum à Meridiano Friſico ad Uranopyrgicum, adjectis 25 ſcrupulis horariis, quandoquidem Uranopyrgi Meridianus orientalior eſt Friſico. Itaque jam

| | D. hor. min sec. |
|---|---|
| Tempori apparenti PL veri in Friſia, Jan. | 01 08 58 37 |
| Adde differentiam Meridianorum | 00 00 25 00 |
| Fit tempus apparens PL veri in Dania, Jan. | 01 09 23 37 |

Deinde apparens tempus convertendum eſt in Aſtronomicum, & quidem aliter pro Sole, aliter verò pro Luna; ſicut docui Sectionis hujus Problemate I. Paragr. 2. Et pro Sole quidem ſic: Cum vero loco Solis ♈ grad. 21. min. 31. ſec. 57. pag. 177. excerpo priorem partem æquationis temporis, nimirum min. 7. ſec. 0. addenda. Deinde cum Anomalia Solis media ſig. 6. grad. 14. min. 38. ſec. 42. accedo

ad

ad alteram partem æquationis temporis pag. 178. quam ibi invenio min. 2. ſec. 3 itidem addenda. Quare integra æquatio temporis evadit m. 9. ſec. 3. A. Hinc aufero ſemper m. 7. ſec. 53. ſecundum monitum Problematis primi, reſtat æquatio temporis pro Sole min. 1. ſec. 10. A. Ergo jam

| | D. hor. min. ſec. |
|---|---|
| Tempori apparenti PL veri, Jan. | 01 09 23 37 |
| Adde æquationem temporis pro Sole | 00 00 01 10 |
| Fit tempus Aſtronomicum pro Sole | 01 09 24 47 |

Ad quod tempus colligo per Probl. II. Medium motum Solis ab ♈, ſign. 9. grad. 20. min. 59. ſec. 28. Anomaliam Solis mediam ſign. 6. grad. 14 min. 38. ſec. 28. atque huic congruentem proſthaphæreſin Solis min. 32. ſec. 15. A. Quare verus locus Solis eſt ſign. 9. grad. 21. min. 31. ſec. 43.

Similiter æquandum eſt tempus pro Luna, ſecundum monitum Problematis primi, applicando ſcilicet æquationis temporis partem priorem duntaxat, quæ erat min. 7. ſec. 0. A. Quare

| | D. hor. min. ſec. |
|---|---|
| Tempori apparenti PL veri, Jan. | 01 09 23 37 |
| Adde æquationem temporis pro Luna | 00 00 07 00 |
| Fit tempus Aſtronomicum pro Luna, Jan. | 01 09 30 37 |

Atque ad hoc tempus colligo per Probl. III. ex Tabulis Lunaribus, Longitudinem Lunæ à Sole ſign. 6. grad. 1. min. 51. ſec. 36. Anomaliam Lunæ mediam ſign. 5 grad. 15. min. 3. ſec. 1. & Motum Latitudinis Lunæ ſign. 5. grad. 25. min. 12. ſec. 10. Tum Anomaliæ collectæ congruentem proſthaphæreſin Lunæ grad. 1. min. 19. ſec. 22. S. Deinde

Medio

| | Sig. | grad. | min. | sec. |
|---|---|---|---|---|
| Medio motui Solis ab æquinoctio | 09 | 20 | 59 | 28 |
| Addo longitudinem Lunæ à Sole | 06 | 01 | 51 | 36 |
| Fit medius motus Lunæ ab æquinoctio | 03 | 22 | 51 | 04 |
| Cui applico prosthaphæresin Lunæ | 00 | 01 | 19 | 22 S. |
| Prodit verus locus Lunæ in orbita | 03 | 21 | 31 | 42 |
| Et verus locus Solis suprà erat | 09 | 21 | 31 | 43 |
| Quare vera distantia Lunæ à Sole | 05 | 29 | 59 | 59 |

Unde constat tempus PL veri rectè inventum fuisse, quod erat propositum indagare.

## PROBLEMA VIII.

*Latitudinem Lunæ indagare.*

| | Sig | grad. | min | sec. |
|---|---|---|---|---|
| Superiori Problemate medius motus Latitudinis Lunæ inventus fuit | 05 | 25 | 12 | 10 |
| Et prosthaphæresis Lunæ | 00 | 01 | 19 | 22 S. |
| Ergo verus motus Lat. Lunæ | 05 | 23 | 52 | 48 |

Cum hoc vero motu Latitudinis ingressus Tabulam XX. quæ est Latitudinis Lunæ, invenio Latitudinem Lunæ min. 31. sec. 46. bor.

Atque hæc est methodus indagandæ latitudinis Lunæ in Syzygiis veris. At extra Syzygias medius motus latitudinis bis æquandus est. Ut in exemplo Problematis tertii, nimirum Anno 1587. Augusti 18. medius motus Latitudinis fuit, sig. 9. grad. 0. min. 57. sec. 19. Prosthaphæresis absoluta,

ſoluta, grad. 4. min. 40. ſec. 12. *toll.* Ergo Latitudinis motus primò æquatus, ſig. 8. grad. 26. min. 17. ſec. 7.

Ut verò idem evadat ſecundò æquatus, cum vera Luminarium diſtantia ingreſſus Tabulam XIX. quæ eſt æquationis Nodorum Lunæ, ex illa excerpo æquationem Nodorum, unà cum ſcrupulis proportionalibus: Scrupuliſque in alium uſum reſervatis, inventam proſthaphæreſin addes vel demes motui Latitudinis primò æquato, ut motus ſecundò æquatus procreetur. Ut in memorato exemplo anni 1587. Auguſti 18. diſtantia Luminarium propè vera fuit, ſig. 9 grad. 23. min. 29. ſec. 7. diſtantia exactè vera, ſig. 9. grad. 22. min. 18. cum qua ingreſſo Æquationis Nodorum Tabulam occurrit proſthaphæreſis, grad. 1. min. 12. ſec. 57. *ſubtr.* & Scrupula proportionalia 51. ſec. 34.

| | *Sig.* | *grad* | *min* | *ſec.* |
|---|---|---|---|---|
| Motus Latitudinis primò æquatus | 08 | 26 | 17 | 97 |
| Proſthaphæreſis *toll.* | 00 | 01 | 12 | 57 |
| Motus Latitudinis ſecundò æquatus | 00 | 25 | 04 | 10 |

E quibus ſic colliges veram
*Latitudinem Lunæ.*

Cum motu Latitudinis ſecundò æquato intrabis Tabulam Latitudinis, ut hic cum ſig. 8. grad. 25. min. 4. Latitudo iſti motui reſpondens eſt hæc, grad. 4. min. 57. ſec. 24. Auſtralis; cui adhæret Exceſſus, min. 18. ſec. 55. pro quo tutò capere licet min. 19. hujus Exceſſûs pars aliqua ſemper adjicienda eſt inventæ latitudini: pars inquam proportione reſpondens Scrupulis proportionalibus in hunc uſum reſervatis. Sic enim dices: Scrupula 60 adjiciunt min. 19. quantum adjicient Scrupula 51 $\frac{1}{2}$? Fac. min. 16. ſec. 18. quibus ad inventam latitudinem appoſitis, ſumma erit vera latitudo Lunæ, grad. 5. min. 13. ſec. 42. quam quærebamus.

PRO-

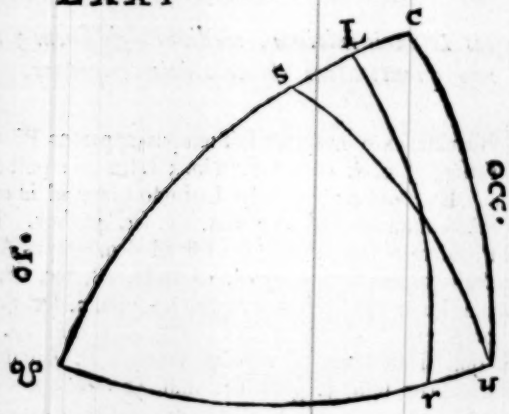
## PROBLEMA IX.

*Eclipſeos Lunaris initium, medium, & finem; nec non quantitatem obſcurationis computare.*

PRoblemate ſexto inventum fuit tempus apparens PL veri in Friſia, Jan. d. 1. hor. 8. min. 58. ſec. 37. poſt meridiem. Et Problemate octavo Latitudo Lunæ ad id temporis momentum inveniebatur min. 31. ſec. 46. bor. Denique Problemate ſeptimo collecta fuit ad idem tempus Anomalia Solis media ſign. 6. grad. 14. min. 38. ſec. 28. & Anomalia Lunæ media ſign. 5. grad. 15. min. 3. ſec. 1. & huic competens proſthaphæreſis Lunæ grad. 1. min. 19. ſec. 22. S. quæ ſi applicetur Anomaliæ mediæ, fit Anomalia Lunæ coæquata ſign. 5. grad. 13. min. 43. ſec. 39. His igitur inſtructi pergimus ad inſtitutum. Et primò quidem cum Anomalia Lunæ coæquata ſign. 5. grad. 13. min. 43. ſec. 39. ingreſſi Tabulam XVIII. quæ eſt ſemidiametrorum apparentium Solis, Lunæ & Umbræ terrenæ, excerpimus ſemidiametrum Lunæ plenæ min. 17. ſec. 57. nec non ſemidiametrum Umbræ min. 46. ſec. 51. Deinde cum Anomalia media Solis ſign. 6. grad. 14. min. 38. ſec. 28. ex eadem Tabula excerpimus Variationem Umbræ, ſec. 56. quæ ſemper aufertur ex ſemidiametro Umbræ, ut reſtet eadem correcta, nimirum min. 45. ſec. 55. Huic addimus ſemidiametrum Lunæ, evadit ſumma ſemidiametrorum Umbræ & Lunæ min. 63. ſec. 52. Atque ſic vel tandem liquidò pronunciare poſſumus, num Luna Eclipſin paſſura ſit necne. Nam ſi tempore PL veri Latitudo Lunæ minor ſit iſtâ ſummâ ſemidiametrorum Umbræ & Lunæ: tum certò ſcias, Eclipſin Lunæ futuram, ſecus, nullam. Atqui in noſtro exemplo Latitudo Lunæ eſt min. 31. ſec. 46. bor. multo

ſcilicet minor, quàm ſumma ſemidiametrorum min. 63. ſec. 52. Ergo Luna omnino incurret in umbram Terræ.

LXXI

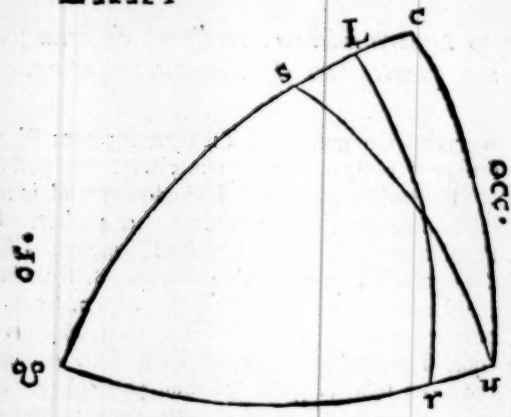



Specta nunc Figuram LXXI. quaſi in terra conſtitutus ſuſpiceres verſus eclipticam ☋ *u*, & Lunæ orbitam ☋ *c*; & notet ☋, nodum Lunæ deſcendentem, *u* centrum umbræ terrenæ, *l* Lunam à nodo ☋ æquè remotam atque *u*, eo nimirum tempore, quo PL verum contingere diximus. Nam tria puncta hîc notabis in orbita Lunæ, nimirum *c*, *l*, & *r*, ſintque *c u* & *l r* perpendiculares ad eclipticam ☋ *u*. Itaque ſi de tempore agatur, quo Luna cum umbra conjungitur ſecundum longitudinem ſuam in ecliptica acceptam, tum *c* eſt illud punctum, ubi Lunam tunc oportet eſſe. Sed illud temporis momentum, cùm nihil faciat ad rem præſentem, negligimus. Nam tempus illud PL veri, quod Problemate VI. indagavimus, & initio hujus Problematis repetivimus, congruit Lunæ verſanti in *l*, & à ☋ tantundem diſtanti, quantum umbra *u*. Et tum Latitudo Lunæ eſt *l r*. Sed maxima

maxima obſcuratio, ſive immerſio Lunæ in umbram ne tum quidem contingit, quando ipſa verſatur in *l*, ſed ubi porrò acceſſerit ad *s* punctum, ubi perpendicularis ab *u* incidit in orbitam. Et *tum* diſtantia breviſſima Lunæ ab umbra, hoc eſt *su*, æqualis eſt latitudini *lr*, quam Luna habebat in *l*; ſed tempus maximæ obſcurationis conjunctionem in orbita ſequitur tanto intervallo, quanto opus eſt, ut Luna vero motu peragret arcum *ls*, qui æqualis eſt *ru* arcui, uterque verò eſt differentia inter Trianguli Sphærici Rectanguli ☋*lr* hypotenuſam ☋*l* & crus majus ☋*r*. Enimverò in iſto Triangulo ☋*lr* dantur præter rectum ad *r*, 1. angulus ☋, qui in omni ſyzygia vera eſt grad. 4. min. 58. ſec. 30. 2. hypotenuſa ☋*l* grad. 6. min. 7. ſec. 12. complementum ſcilicet Motûs veri Latitudinis, qui Problemate octavo inventus fuerat ſign. 5. grad. 23. min. 52. ſec. 48. Quæritur 1. angulus ☋*lr*, cui æqualis eſt ☋*us*; quem ſcil. perpendicularis ex umbra ad orbitam conſtituit cum ecliptica, eſtque is grad. 85. min. 3. 2. Crus ☋*r* grad. 6. min. 5. ſec. 50. Ergo differentia inter ☋*l* & ☋*r* eſt min. 1. ſec. 22. qui eſt arcus *ls*. Deinceps quærendum, quanto tempore Luna hunc arcum *ls* conficiat motu vero. Itaque cum Anomalia Lunæ coæquata ſign. 5. grad. 13. min. 43. ſec. 39. ingredere Tabulam XXIV. ubi invenies motum horarium Lunæ in veris Syzygiis min. 33. ſec. 16. Quare dices per Regulam trium: Si min. 33. ſec. 16. dant horam unam, ſive ſec. 3600; quid dabunt min. 1. ſec. 22? Prodeunt min. 2. ſec. 28 quod eſt intervallum temporis, quo maxima obſcuratio conjunctionem in orbita ſequitur. Atqui tempus apparens conjunctionis veræ in orbita ſub Meridiano Friſiæ erat Jan. d. 1. hor. 8. min. 58. ſec. 37. additiſque min. 2. ſec. 28. fit tempus maximæ obſcurationis d. 1. hor. 9. min. 1. ſec. 5. in Friſia. Differentia Meridianorum Pariſini atque Friſici per Tabulam XLVII. eſt min. 16. Nam Lutetia Pariſiorum ab Uraniburgo diſtat occidentem verſus min. 41. & Leovardia Friſiæ ſcrupulis 25. Quare Lutetia eſt 16 ſcrupulis occidentalior; unde abjectis ex tempore

scilicet minor, quàm summa semidiametrorum min. 63. sec. 52. Ergo Luna omnino incurret in umbram Terræ.

LXXI



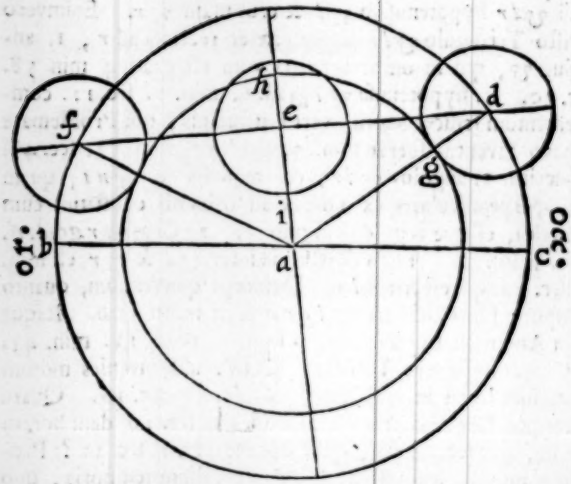

Specta nunc Figuram LXXI. quasi in terra constitutus suspiceres versus eclipticam ☋ *u*, & Lunæ orbitam ☋ *c*; & notet ☋, nodum Lunæ descendentem, *u* centrum umbræ terrenæ, *l* Lunam à nodo ☋ æquè remotam atque *u*, eo nimirum tempore, quo PL verum contingere diximus. Nam tria puncta hîc notabis in orbita Lunæ, nimirum *c*, *l*, & *r*, sintque *c u* & *l r* perpendiculares ad eclipticam ☋ *u*. Itaque si de tempore agatur, quo Luna cum umbra conjungitur secundum longitudinem suam in ecliptica acceptam; tum *c* est illud punctum, ubi Lunam tunc oportet esse. Sed illud temporis momentum, cùm nihil faciat ad rem præsentem, negligimus. Nam tempus illud PL veri, quod Problemate VI. indagavimus, & initio hujus Problematis repetivimus, congruit Lunæ versanti in *l*, & à ☋ tantundem distanti, quantum umbra *u*. Et tum Latitudo Lunæ est *l r*. Sed maxima

maxima obſcuratio, ſive immerſio Lunæ in umbram ne tum quidem contingit, quando ipſa verſatur in *l*, ſed ubi porrò acceſſerit ad *s* punctum, ubi perpendicularis ab *u* incidit in orbitam. Et cum diſtantia breviſſima Lunæ ab umbra, hoc eſt *su*, æqualis eſt latitudini *lr*, quam Luna habebat in *l*; ſed tempus maximæ obſcurationis conjunctionem in orbita ſequitur tanto intervallo, quanto opus eſt, ut Luna vero motu peragret arcum *ls*, qui æqualis eſt *ru* arcui, uterque vero eſt differentia inter Trianguli Sphærici Rectanguli ☋*lr* hypotenuſam ☋*l* & crus majus ☋*r*. Enimverò in iſto Triangulo ☋*lr* dantur præter rectum ad *r*, 1. angulus ☋, qui in omni ſyzygia vera eſt grad. 4. min. 58. ſec. 30. 2. hypotenuſa ☋*l* grad. 6. min. 7. ſec. 12. complementum ſcilicet Motûs veri Latitudinis, qui Problemate octavo inventus fuerat ſign. 5. grad. 23. min. 52. ſec. 48. Quæritur 1. angulus ☋*lr*, cui æqualis eſt ☋*us*; quem ſcil. perpendicularis ex umbra ad orbitam conſtituit cum ecliptica, eſtque is grad. 85. min. 3. 2. Crus ☋*r* grad. 6. min. 5. ſec. 50. Ergo differentia inter ☋*l* & ☋*r* eſt min. 1. ſec. 22. qui eſt arcus *ls*. Deinceps quærendum, quanto tempore Luna hunc arcum *ls* conficiat motu vero. Itaque cum Anomalia Lunæ coæquata ſign. 5. grad. 13. min. 43. ſec. 39. ingredere Tabulam XXIV. ubi invenies motum horarium Lunæ in veris Syzygiis min. 33. ſec. 16. Quare dices per Regulam trium: Si min. 33. ſec. 16. dant horam unam, ſive ſec. 3600; quid dabunt min. 1. ſec. 22? Prodeunt min. 2. ſec. 28 quod eſt intervallum temporis, quo maxima obſcuratio conjunctionem in orbita ſequitur. Atqui tempus apparens conjunctionis veræ in orbita ſub Meridiano Friſiæ erat Jan. d. 1. hor. 8. min. 58. ſec. 37. additiſque min. 2. ſec. 28. fit tempus maximæ obſcurationis d. 1. hor. 9. min. 1. ſec. 5. in Friſia. Differentia Meridianorum Pariſini atque Friſici per Tabulam XLVII. eſt min. 16. Nam Lutetia Pariſiorum ab Uraniburgo diſtat occidentem verſus min. 41. & Leovardia Friſiæ ſcrupulis 25. Quare Lutetia eſt 16 ſcrupulis occidentalior; unde abjectis ex tempore

modò collecto ſcrupulis 16, ſit tempus apparens maximæ obſervationis Pariſiis, Jan. d. 11. hor. 8. min. 45. ſec. 5. poſt meridiem, Stylo Gregoriano.

Reſtat nunc, ut initium & finem, nec non quantitatem obſcurationis definiamus. Itaque Figurâ LXXII. ſit *a* centrum umbræ, *b a c* Ecliptica, angulus *b a e* grad. 85. min. 3.

LXXII




æqualis angulo ☊ *l r* vel ☊ *n s* in præcedenti Figura; *a e* diſtantia Lunæ à centro umbræ tempore maximæ obſcurationis, æqualis latitudini *l r* in præcedenti figura; nimirum min. 31. ſec. 46. *f e d* perpendicularis ad *a e* referat orbitam Lunæ; *a g* ſemidiameter umbræ correcta min. 45. ſec. 55. *g d* ſemidiameter Lunæ min. 17. ſec. 57. *a d* ſumma ſemidiametrorum umbræ & Lunæ min. 63. ſec. 52. In Triangulo plano *a e d*, rectangulo ad *e*, datur hypotenuſa *a d* min. 63. ſec.

sec. 52. & crus *ae* min. 31. sec. 46. Quæritur per 47. I. crus alterum *de*, inveniturque min. 55. sec. 24. quæ est linea curriculi Lunaris ab initio Eclipseos ad medium obscurationis; cui æqualis est *ef*, linea à maxima obscuratione ad finem usque peragranda. Tum dices per Regulam trium: Si min. 33. sec. 16. dant horam unam, sive sec. 3600; quid dabunt min. 55. sec. 24? prodeunt hor. 1. min. 39. sec. 55. quæ est dimidia duratio.

| | *D.* | *hor.* | *min.* | *sec.* | |
|---|---|---|---|---|---|
| Temp. app. max. obscu. Paris. Jan. | 11 | 08 | 45 | 05 | Adde & |
| Dimidia duratio | 00 | 01 | 39 | 55 | Subtr. |
| Initium Eclipseos | 11 | 07 | 05 | 10 | |
| Finis | 11 | 10 | 25 | 00 | |
| Tota duratio | 00 | 03 | 19 | 50 | |

Denique pro quantitate Eclipseos definienda,

| | *Min.* | *sec.* |
|---|---|---|
| Aufer latitudinem Lunæ *ae* | 31 | 46 |
| Ex semidiametro umbræ correcta *ah* | 45 | 55 |
| Restat *eh* | 14 | 09 |
| Adde semidiametrum Lunæ *ei* | 17 | 57 |
| Fit *ih* pars diametri Lunaris umbræ immersa | 32 | 06 |

Tum dic per Regulam trium: Semidiameter Lunæ *ei* valet 6 digitos; quantum valet *ih* = min. 32. sec. 6? Prodeunt digiti ecliptici 10. sct. 44. quæ est quantitas eclipseos quæsita.

## PROBLEMA X.

*Eclipseos Solaris calculum explicare.*

CAlculus hic duabus partibus absolvitur: Priori conjunctionis *veræ* tempus investigatur, eodem prorsus modo, quo in Eclipsi Lunari, posteriori conjunctionis *visæ* tempus, nec non initium & finis, item quantitas eclipseos *apparens* indagatur, ope parallaxeon longitudinis & latitudinis. Exemplum nobis erit Eclipsis Solis, quæ accidit anno 1656 bissextili Jan. die currente $\frac{14}{24}$ post meridiem, cujus calculus ex Tabb. *Tychonianis* ad Horizontem Parisinum sic habet:

| | *D. hor min sec.* | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Medium Novilunium Jan. | 16 | 11 | 47 | 55 | p.med.noct. |
| | *Sig grad min sec.* | | | | |
| Anomalia ☉ | 06 | 29 | 02 | 50 | |
| Anomalia ☽ | 11 | 25 | 57 | 56 | |
| Motus Latitudinis ☽ | 00 | 09 | 20 | 33 | |
| Motus ☉ ab ♈ | 10 | 05 | 23 | 53 | |
| Prosthaph. ☉ | 00 | 01 | 01 | 45 | A. |
| Prosthaph. ☽ | 00 | 00 | 20 | 29 | A. |
| Distantia Luminarium | 00 | 00 | 41 | 06 | |
| Temp. prosthaph. hor. | 01 | 21 | 00 | | A. |

Cui respondet

| | *Min. sec.* | |
|---|---|---|
| Anomalia ☉ | 03 | 19 |
| Anomalia ☽ | 44 | 06 |

Ergo tempore Novilunii propemodum veri

| | *Sig grad. min. sec.* | | | |
|---|---|---|---|---|
| Anomalia ☉ | 06 | 29 | 06 | 09 |
| Anomalia ☽ | 11 | 26 | 42 | 02 |

Pro-

| | Grad | min. | sec. | |
|---|---|---|---|---|
| Prosthaph. ☉ | 01 | 01 | 52 | A. |
| Prosthaph. ☽ | 00 | 16 | 43 | A. |
| Distantia linearum medii motûs | 00 | 45 | 09 | |
| Tempus prosthaphæreticum hor. | 01 | 29 | | A. |

Cui respondet

| | Min | sec. |
|---|---|---|
| Anomalia ☉ | 03 | 39 |
| Anomalia ☽ | 48 | 27 |

Ergo tempore Novilunii veri

| | Sig. | gr. | min | sec. | |
|---|---|---|---|---|---|
| Anomalia ☉ | 06 | 29 | 06 | 29 | |
| Anomalia ☽ | 11 | 26 | 26 | 23 | |
| Prosthaph. ☉ | 00 | 01 | 01 | 52 | A. |
| Prosthaph. ☽ | 00 | 00 | 16 | 21 | A. |
| Distantia linearum med. motûs | 00 | 00 | 45 | 31 | |
| Temp. prosth. exactiss. hor. | 01 | 29 | 37 | | |

Cui respondet

| | Min | sec. |
|---|---|---|
| Anomalia ☽ | 48 | 47 |
| Mot. Lat. ☽ | 49 | 24 |

Ergo tempore exactissimo Novilunii veri

| | Sig. | gr | min. | sec. | |
|---|---|---|---|---|---|
| Anomalia Lunæ simplex | 11 | 26 | 46 | 43 | α |
| Motus Latitudinis medius | 00 | 09 | 20 | 34 | β |

Tempus exactissimum Novilunii veri

| | D. | hor. | min | sec. |
|---|---|---|---|---|
| Jan. curr. | 16 | 13 | 17 | 32 |

| | Grad. | min. | sec. |
|---|---|---|---|
| Verus locus ☉ ♒ | 06 | 29 | 14 |
| Æquatio temporis | 00 | 09 | 37 S. |

D. hor. min sec.

Temp. apparens NL veri Jan. 16 13 07 55 p. m. noct.
Vel Jan. 16 01 07 55 post merid.
Vel Stylo Gregoriano Jan. 26 01 07 55 post meridiem, in Frisia.

## *Examen è Tabb. Solaribus & Lunaribus.*

D. hor. min. sec.

Temp. appar. NL veri in Frisia Jan. 16 01 07 55 p. mer.
Differentia Meridian. Frisiæ & Dan. 00 00 25 00 A.

Temp. app. NL veri in Dan. Jan. 16 01 32 55

Min sec.

Æquationis temp. pars prior 09 37 A.
Pars posterior 03 56 A.

Æquatio temporis absoluta 13 33 A.

Abjectis (per monitum Probl. I.) 07 53
Restat æquatio temporis pro Sole 05 40 A.

D. hor. min. sec.

Ergo temp. æquabile pro ☉ Jan. 16 01 38 35 post mer.
Vel die completo Januarii 15 01 38 35 post mer.

Min. sec.

Tum æquatio temporis pro ☽ 09 37 A.

D. hor. min. sec.

Quare temp. æquabile pro ☽, Jan. 16 01 42 32 p. mer.
Vel die completo Januarii 15 01 42 32 p. mer.

Sig. gr. min. sec.

Motus Solis ab Ariete 10 05 27 23
Anomalia Solis 06 29 06 24

Pro-

| | Sig. | gr. | min. | sec. | |
|---|---|---|---|---|---|
| Proſtaph. Solis | 00 | 01 | 01 | 52 | A. |
| Verus locus Solis | 10 | 06 | 29 | 15 | |
| Longitudo Lunæ à Sole | 00 | 00 | 45 | 31 | |
| Anomalia Lunæ (α) | 11 | 26 | 46 | 41 | |
| Mot. Lat. Lunæ (β) | 00 | 09 | 20 | 33 | |
| Proſtaph. Lunæ | 00 | 00 | 16 | 19 | A. |
| Diſt. Lunæ med. ab Ariete | 10 | 06 | 12 | 54 | |
| Verus locus ☽ in Zodiaco | 10 | 06 | 29 | 13 | |
| Verus locus Solis | 10 | 06 | 29 | 15 | |
| Diſtantia vera ☽ à ☉ | 11 | 29 | 59 | 58 | |

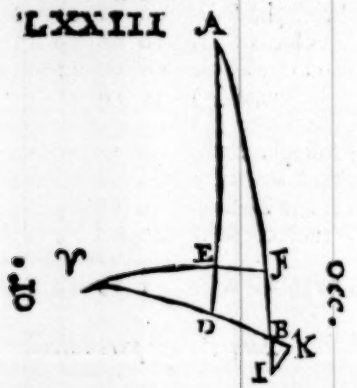
*Hactenus examen, & pars calculi prior.*

Pars altera calculi pertinet ad tempus conjunctionis *apparentis*, nec non initium et finem, quantitatemque Eclipſeos *apparentem*, qualis Lutetiæ ſpectatur, ex ſuperficie Telluris; nam conjunctio vera, de qua hactenus, centrum Terræ reſpicit. Erat autem tempus apparens Novilunii veri ſub Meridiano Friſico,

| | D. | hor | min. | sec. | |
|---|---|---|---|---|---|
| Stylo Gregoriano Jan. | 26 | 01 | 07 | 55 | p. mer. |
| Differentia Merid. Friſ. & Pariſ. | 00 | 00 | 16 | 00 | S. |
| Temp. app. NL veri Lutetiæ Jan. | 26 | 00 | 51 | 55 | p. mer. |

Ad quod tempus oportet invenire parallaxin Lunæ ſupra Solem quoad altitudinem & longitudinem. Sit igitur Fig. LXXIII. A Zenith. A E D Meridianus Pariſinus. ♈ E F Æquinoctialis. ♈ D B K Ecliptica. B locus conjunctionis veræ Solis & Lunæ, qualis ex centro Terræ ſpectaretur, ſi ibi oculus conſtitutus eſſet. A F B I Verticalis per Solem & Lunam demiſſus. B I parallaxis Lunæ ſupra Solem quoad altitudinem. B K parallaxis longitudinis. I K parallaxis latitudinis. In parvo Triangulo B I K oportet invenire B I & B K. Cum igitur tempus apparens veræ conjunctionis incidat

LXXIII




incidat ſcrupulis 51. ſec. 55. poſt meridiem, hoc tempus converſum in gradûs & minuta dat grad. 12. 58. qui eſt arcus E F. Cum vero loco Solis ♒ gr. 6. m. 29. ſec. 15. ex Tabula XLVI. excerpitur Aſc. Recta Solis 308. 39. quod eſt punctum F, cui ſi addas arcum E F, acquires punctum Æquatoris ſub Meridiano ſitum 321.87, quod eſt punctum E. Huic Æquatoris puncto E reſpondet ex eadem Tabula XLVI. punctum Eclipticæ culminans D, nimirum ♓ grad. 19. min. 26. Verus locus Lunæ (punctum B) eſt ♓ grad. 6. min. 29. Ergo arcus Eclipticæ inter Meridianum & verum locum Lunæ (nimirum B D) eſt grad. 12. min. 57. Puncto Eclipticæ D ſub Meridiano ſito reſpondet ex Tabula XLV. Declinatio 15.03, qui eſt arcus D E; & ibidem angulus Eclipticæ & Meridiani ♈ D E = 71.72, cujus complementum 108.28 eſt angulus A D B. Denique arcui D E = 15.03 adde latitudinem Lutetiæ E A = 48.50, evadit arcus D A = 63.53.

Datis igitur in Triangulo A D B duobus lateribus A D = 63.53, & D B = 12.95, cum angulo comprehenſo A D B = 108.28; invenitur A B diſtantia Lunæ à vertice 68.21,

68.21, & anguli A B D 66.28. Complementum arcûs A B eſt altitudo Lunæ 21.49. Anomaliæ Lunæ (a) ſign. 11. grad. 27. reſpondet ex Tab XI. Elongatio Lunæ à centro 102897. Cum hac & altitudine Lunæ excerpitur ex Tabula XXI. parallaxis altitudinis Lunæ min. 56. & cum eadem altitudine Solis, parallaxis Solis min. 3. Ergo parallaxis Lunæ ſupra Solem min. 53. quæ eſt parvi Trianguli B I K hypotenuſa B I. Atque in eodem triangulo B I K rectangulo ad B, datur angulus I B K æqualis angulo A B D. Et accepto triangulo B I K (ob parvitatem) quaſi plano, invenitur B K parallaxis longitudinis = min. 21. ſec. 18. ″.

Cum Anomalia Lunæ ſign. 11. grad. 27. ex Tab. XXIV. excerpitur motus horarius Lunæ ſupra Solem grad. 27. min. 44. Ergo per regulam auream;

| Si motus verus Lunæ ſupra Solem | dat | horæ ſcr. | quid dabit parallaxis longitudinis | evadunt ſcrupula horaria |
|---|---|---|---|---|
| $27\frac{8}{4}$ | | 60 | $21\frac{6}{10}$? | $45\frac{7}{10}$ |

Ergo Conjunct. viſa ſequeretur veram ſcrupulis horariis $45\frac{7}{10}$, ſi motus Lunæ apparens æqualis eſſet motui vero. Quoniam verò id non conſtat, quæratur rurſus parallaxis longitudinis ad tempus, quod conjunctionem veram ſequitur ſcrupulis $45\frac{7}{10}$.

Punctum Æquatoris ſub Meridiano ſitum tempore Conjunctionis veræ eſt 321.87.

Tempus intermedium converſum in gradûs eſt 11.42. adde ad prius Æquatoris punctum, evadit punctum Æquatoris ſub Meridiano ſitum tempore Conjunctionis viſæ 333. 29. quod eſt punctum E. Cui reſpondet punctum Ecliptiæ culminans ♓ grad. 1. min. 15. quod eſt punctum D.

| | Grad. | min. | ſec. |
|---|---|---|---|
| Locus ☽ temp. Conjunct. veræ ♎ | 06 | 29 | 00 |
| Mot. ☽ in temp. intermedio | 00 | 21 | 18 |
| Locus ☽ temp. Conjunct. viſæ ♎ | 06 | 50 | 18 |

quod eſt punctum B.

A pun-

| | Sign. | gr. | min. |
|---|---|---|---|
| A puncto Ecliptiæ culminante D | 11 | 02 | 15 |
| Auser locum Lunæ B | 10 | 06 | 50 |
| Restat arcus B D | 00 | 24 | 25 |

Puncto Ecliptiæ culminanti D respondet Declinatio 11. 06, qui est arcus D E; & angulus Ecliptiæ & Meridiani

| | | | |
|---|---|---|---|
| ϒ D E | | 69 | 14 |
| cujus compl. ad semicirc. A D B | | 110 | 86 |
| Arcui D E | | 11 | 06 |
| Adde latitudinem Lutetiæ E A | | 48 | 50. |
| Fit arcus D A | | 59 | 56 |

In Triangulo A D B datis A D, D B, A D B, invenitur A B distantia Lunæ à vertice $70^\circ \frac{1}{2}$, & angulus A B D $58^\circ \frac{1}{6}$.

Compl. arcûs A B est alt. Lunæ $19^\circ \frac{1}{2}$

Cum hac & elongatione Lunæ excerpitur

| | |
|---|---|
| Parallaxis Lunæ | $56 \frac{1}{2}$ |
| Parallaxis Solis | 3 |
| Parallaxis Lunæ supra Solem qui est arcus B I. | $53 \frac{1}{2}$ |

In Triangulo B I K rectangulo ad K datis B I & angulo I B K æquali A B D $= 58 \frac{1}{6}$, invenitur parallaxis longitudinis B K $= 27' \frac{1}{3}$. θ

| | Min. | sec. |
|---|---|---|
| Parallaxis longitudinis prior (ν) | 21 | 18 |
| Parallaxis longitud. posterior (θ) | 27 | 40 |
| Differentia parallaxeon | 06 | 22 |

Auferenda à parallaxi priori; restat mot. apparens Lunæ spatio temporis intermedii min. 45. sec. 42 = 14 56

Motus

| Motus apparens Lunæ dat | Scrup. horaria | Parrallaxis long. prior. dat | Scrup. horaria |
|---|---|---|---|
| 14′ 56″ | 45′ $\frac{2}{10}$ | 21′ $\frac{2}{10}$ | 65′ $\frac{1}{10}$ |

Ergo Conjunctio visa sequitur veram scrupulis 65 $\frac{2}{10}$. Quæratur igitur parallaxis longitudinis & latitudinis ad tempus, quod Conjunctionem veram sequitur scrupulis 65 $\frac{1}{10}$.

| | | *Grad. min.* |
|---|---|---|
| Punctum æquatoris sub Meridiano situm tempore Conjunctionis veræ | | 321 87 |
| Ad quod adde tempus intermedium conversum in gradûs | | 15 35 |
| Summa hujus additionis prodit punctum Æquatoris sub Meridiano situm tempore Conjunctionis visæ | | 337 22 |
| quod est punctum E. | ♑ | |
| Cui respondet ex Tabula XLVI. punctum Ecliptica sub Meridiano situm | | ♓ 5 22 |
| quod est punctum D. | | |
| Motus verus Lunæ tempore inter Conjunctionem veram & visam intercedente est min. 30. | | |
| Locus Lunæ tempore Conjunctionis veræ erat | | ♎ 6 29 |
| Ergo additis istis min. 30. fit verus locus Lunæ tempore Conjunctionis visæ | | ♎ 6 59 |
| quod est punctum B. | | |
| Arcus Ecliptica inter Meridianum, & verum locum Lunæ interceptus est D B | | 28 23 |
| Puncto Ecliptica culminanti D respondet Declinatio D E 9. 56, & angulus Ecliptica & Meridiani ♈ D E 68. 44, cujus complementum ad semicirculum est angulus A D B | | 111 56 |

Decli-

| | Grad. | min. |
|---|---|---|
| Declinationi puncti culminantis, hoc est, arcui D E | 9 | 56 |
| Adde latitudinem Lutetiæ, E A | 48 | 50 |
| Fit arcus A D | 58 | 06 |

Datis igitur in Triangulo A D B, duobus lateribus A D, & D B, cum angulo intercepto A D B; invenitur A B distantia Lunæ à vertice —— 71 51
Et A B D angulus —— 56 30
Complementum arcûs A B est altitudo Lunæ —— 18 49

Cum hac & elongatione Lunæ excerpitur

| | | |
|---|---|---|
| Parallaxis Lunæ | 57′ | |
| Parallaxis Solis | 3 | |
| Parallaxis Lunæ supra Solem | 54 | B I. |

In Triangulo B I K rectangulo ad K datur B I, & I B K angulus æqualis angulo A B D; invenitur parallaxis longitudinis B K —— 30 00 Min. sec.
Et parallaxis latitudinis I K —— 44 56

*Examen Conjunctionis visæ.*

Tempore Conjunctionis visæ vera distantia Lunæ à Sole æqualis esse debet parallaxi longitudinis Lunæ supra Solem, hoc est, lineæ B K nuperrimè inventæ. Quæratur igitur vera distantia Lunæ a Sole per Regulam trium, sic:

| Scrup. hor. | dant | verum motum ☽ | Scrup. inter ☌ veram & visam | dant | distantiam ☽ à ☉ temp. ☌ visæ |
|---|---|---|---|---|---|
| 60′ | | 27′ 1/4 | 65′ 1/10 | | 30′. 11″. μ |

Distantia

Distantia hæc min. 30. sec. 11. consentit cum parallaxi longitudinis B K, quam suprà inveneramus min. 30. Ergo differentia temporis min. 65 $\frac{1}{10}$, inter conjunctionem veram & visam rectè se habet.

Tempori huic inter Conjunctionem veram & visam intercedenti, nimirum 65 $\frac{1}{10}$ scrupulis respondet

| | *Min.* | *sec.* |
|---|---|---|
| Anomalia Lunæ | 35 | 33 |
| Motus Latitudinis Lunæ | 36 | 00 |

Ergo tempore Conjunctionis visæ

| | *Sig.* | *grad.* | *min.* | *sec.* | |
|---|---|---|---|---|---|
| Anomalia Lunæ simplex | 11 | 27 | 22 | 16 | |
| Mot. latitud. medius | 00 | 09 | 56 | 34 | |
| Prosthaphær. Lunæ | 00 | 00 | 13 | 19 | A. |
| Verus motus lat. Lunæ | 00 | 10 | 09 | 53 | |

Cui respondet

| | *Min.* | *sec.* | |
|---|---|---|---|
| Latitudo Lunæ vera | 52 | 36 | bor. |
| Parallaxis latitudinis I K | 44 | 56 | |

L XXIV

Latitudo

| | Min. sec. | |
|---|---|---|
| Latitudo Lunæ visa | 07 40 | bor. *a d* |
| Semidiameter Solis | 15 55 | *a e* |
| Semidiameter Lunæ novæ | 12 48 | *d f* |
| Summa Semidiametrorum | 28 43 | *e g* |
| Pars Semidiametri Solaris tecta | 21 03 | *f e* |

Quæ valet

Digitos Eclipticos 07 55'

In Triangulo *a d g* quasi-rectangulo ad *d*, datis *a d* & *a g*; invenitur *g d* linea curriculi Lunaris ab initio ad medium Eclipseos = min 27. sec. 40. Quæratur nunc, quanto tempore Luna istam lineam peragret, motu apparenti.

| | Min. sec. | |
|---|---|---|
| Parallaxis longitudinis temp. Conjunct. visæ (κ) | 30 00 | |
| Parallaxis longitudinis temp. Conjunct. veræ (ν) | 21 18 | |
| Differentia parallaxeon est | 08 42 | λ |
| Tempus inter Conjunctionem veram & visam (ι) | 65 $\frac{1}{10}$ | |

Cui respondet

| | | |
|---|---|---|
| Motus Lunæ verus (μ) | 30 12 | |
| Hinc auser differentiam parallaxeon (λ) | 08 42 | |
| Restat motus apparens Lunæ pro scrup. 65' $\frac{1}{10}$ | 21 30 | |

| Mot. app. Lunæ | dat | Scrup. horaria | Linea ab init. ad med. Eclipseos | dat | Tempus incidentiæ |
|---|---|---|---|---|---|
| 21' $\frac{1}{2}$ | | 65 $\frac{1}{10}$ | 27 $\frac{2}{3}$ | | 84' |

Quæratur denique parallaxis longitudinis, quæ est horâ 1. min. 20. post Conjunctionem visam.

Punctum

| | | | |
|---|---|---|---|
| Punctum æquatoris sub Meridiano situm tempore Conjunctionis visæ (ξ) | 337 | 22 | } adde |
| Tempus intermedium, hor. 1. min. 20. conversum in gradûs, facit | 20 | | |
| Punctum æquatoris sub Meridiano situm scrup. 80′ post Conjunctionem visam | 357 | 22, E | |

Cui respondet

| | Grad. | min. | |
|---|---|---|---|
| Punctum Eclipticæ sub Meridiano situm | ♓ 27 | 00, | D |
| Verus locus Lunæ | ♎ 7 | 36, | B |
| Arcus Eclipticæ inter Meridianum & verum locum Lunæ | 49 | 24, | BD |
| Puncto Eclipticæ D sub Meridiano sito respondet Declinatio | 1 | 20, | DE |
| Et angulus Eclipticæ & Meridiani | 66 | 51, | ♈DE |
| Cujus complementum | 113 | 49, | ADB |
| Latitudo Lutetiæ | 48 | 50, | AE |
| AE + DE | 49 | 70 | |
| In Triangulo A D B datis AD, DB, ADB; invenitur distantia Lunæ à vertice | 79 | 03, | AB |
| Et angulus ABD | 45 | 43 | |
| Compl. arcûs A B est altitudo Lunæ | 10 | 97 | |

Cum hac & elongatione Lunæ excerpitur

| | Min. | |
|---|---|---|
| Parallaxis Lunæ | 58 | |
| Parallaxis Solis | 3 | |
| Parallaxis Lunæ supra Solem | 55, | BI. |

In Triangulo B I K rectangulo ad K datur B I & IBK angulus æqualis angulo A B D; invenitur parallaxis longitudinis $38\frac{1}{4}$, B K, ♈. Itaque jam procede secundum Regulam nuperrimè traditam.

| | Min. | sec. |
|---|---|---|
| Parallaxis long. tempore conjunct. visæ (☌) | 30 | 00 |
| Parall. long. scrup. 80′ post conj. visam (☍) | 38 | 36 |
| Differentia parallaxeon est | 8 | 36 |
| Motus Lunæ verus spatio scrupulor. 80′ est | 36 | 59 |
| Mot. appar. Lunæ spatio scrupulorum 80′ | 28 | 23 |

| Motus apparens Lunæ | dat | scrupula horaria | Lin. à med. ad finem Eclipseos | dat | Tempus emersionis |
|---|---|---|---|---|---|
| 28′ 23″ | | 80′ | 27 $\frac{2}{3}$ | | 78′ |

| | D. | hor. | min | sec. | |
|---|---|---|---|---|---|
| Temp. app. conj. veræ Lutetiæ Jan. | 26 | 0 | 51 | 55 | p. m. |
| Temp. inter conjunct. veram & vis. | | 1 | 05 | 18 | |
| Temp. app. conjunctionis visæ Jan. | 26 | 1 | 57 | 13 | p. m. |
| Tempus incidentiæ | | 1 | 24 | | subtr. |
| Initium Eclipseos Jan. | 26 | 0 | 33 | 13 | p. m. |
| Tempus emersionis | | 1 | 18 | | |
| Finis Eclipseos Jan. | 26 | 3 | 15 | 13 | p. m. |
| Tota duratio hor. | 2 | 42 | | | |

Supereſt nunc, ut inveniendi motûs Lunæ à Sole apparentis regulas certas ſuppeditemus, quarum ductu ſuperiorem calculum expedivimus, & in aliis deinceps eclipſibus eundem gubernare oportet. Conſtituendum eſt igitur inprimis intervallum illud temporis, ad quod motum apparentem Lunæ indagare eſt animus. Iſtud intervallum intercedit vel inter conjunctionis veræ momentum, & illud inſtans, quo Luna vero motu tantundem abeſt à Sole, quanta eſt parallaxis longitudinis tempore conjunctionis veræ; vel eſt tempus inter conjunctionem viſam & momentum, quod hanc minutis aliquot præcedit vel ſequitur interceptum. In priori intervallo punctum temporis à quo incipimus computare

putare retrò vel porrò, est veræ conjunctionis momentum: in altero caput calculi à visâ conjunctione procedit. Sit igitur pro motu apparenti Lunæ in priori intervallo *Regula prior* hæc: Ad utrumque terminum intervalli dati, hoc est, ad tempus conjunctionis veræ, nec non ad punctum temporis, quo Luna vero motu à Sole abest, quantum parallaxis longitudinis tempore veræ conjunctionis valet, in promtu sit parallaxis longitudinis, atque harum parallaxeon differentia capiatur. Tum si parallaxis longitudinis ad tempus conjunctionis veræ major fuerit, quàm parallaxis alteri intervalli termino congruens; addes differentiam parallaxeon parallaxi veræ conjunctionis articulo respondenti, & habebis motum Lunæ apparentem pro dicto intervallo: sin parallaxis veræ conjunctioni competens minor sit alterius termini parallaxi; auferes differentiam parallaxeon ex parallaxi, quæ veræ conjunctioni respondet, & rursus extabit motus Lunæ apparens pro dicto intervallo. Rationem hujus operationis si requiris, considerato, quòd si parallaxes ad utrumque dati intervalli terminum essent æquales, tum motus apparens Lunæ motui vero æqualis foret. Quare tantum differt motus apparens à motu vero, quanta est parallaxeon differentia. Præterea sciendum est, omnes parallaxes adducere sidus ad Horizontem propius, quàm ex centro telluris spectandum foret. Quare in quadrante Zodiaci Orientali majores parallaxes magis adjuvant motum Lunæ proprium versus ortum, sicuti minores parallaxes eundem minus promovent. Et cùm in eodem quadrante Orientali semper vera conjunctio sequatur visam, atque ob hoc etiam alterum nostri intervalli terminum, qui semper à vera conjunctione ad visam tendit; necesse est, ut sequens ille veræ conjunctionis terminus, si minori parallaxi adjuvetur, quàm præcedens, minus promoveat Lunam versus ortum, adeoque motus apparens vero minor evadat, unde differentia parallaxeon motui vero detrahenda venit, ut fiat motus apparens. Contrarium evenit, quando posterior (hoc est, veræ conjunctionis) terminus majori parallaxi

adjuvatur, quàm prior, quò fit, ut Luna motu proprio magis ac magis in ortum protrudatur. At in quadrante Zodiaci occidentali, majores parallaxes magis submovent Lunam versus occidentem, adeóque motum ejus proprium in ortum retardant. Et cùm in quadrante Occidentali semper vera conjunctio præcedat visam, adeóque alterum nostri intervalli terminum, qui semper à conjunctione vera ad visam tendit; necesse est, ut præcedens illæ veræ conjunctionis terminus, si minori quidem parallaxi retardetur, at alter terminus sequens majori, retardatio illa semper evadat major ac major, adeóque motus Lunæ in ortum impediatur magis magisque. Unde rursus motus apparens evadit vero minor, ac proinde differentia parallaxeon vero motui detrahenda venit. At si veræ conjunctioni respondens parallaxis in quadrante occidentali major sit sequentis termini parallaxi; tum majorem ab initio motûs Lunæ retardationem excipit deinceps minor ac minor; unde motus apparens supra verum augetur, ac proinde differentia parallaxeon vero motui superaddenda venit. Est autem parallaxis Lunæ supra Solem in longitudinem ad tempus veræ conjunctionis, eadem cum vero motu Lunæ à Sole in dicto intervallo; hinc est, quòd compendii ergò Regula istam parallaxin pro hoc motu vero substituit.

Pro intervallo à conjunctione visa retrò vel porrò assumto, inveniendi motûs apparentis Lunæ à Sole est *Regula posterior* hæc: Ad datum intervallum in promtu sit verus motus Lunæ à Sole. Tum ad initium & finem ejusdem intervalli quæratur parallaxis Lunæ supra Solem in longitudinem, & harum parallaxeon differentia capiatur. Postea considera, utrum datum tempus totum prætereat, Sole hærente in quadrante Eclipticæ orientali, an totum in quadranti occidentali, an verò in utrumque quadrantem distrahatur. Si totum tempus consumitur in quadrante orientali, & parallaxis ad initium quidem temporis major fuerit, quàm ad finem, differentiam parallaxeon detrahe vero motui Lunæ à Sole; sin minor fuerit, adde. Si verò toto dato tempore Sol versatur in quadrante occidentali,

&

& parallaxis ad initium hujus temporis major fuerit, quàm ad finem, differentiam ipsarum adde vero motui Lunæ à Sole; sin minor, deme. Si denique datum tempus distrahitur in ambos quadrantes ita, ut prior pars consumatur in orientali, posterior in occidentali respectu gradûs ecliptiçæ nonagesimi, utriusque parallaxeos summam auferes à vero motu Lunæ à Sole. Ita evadit motus apparens Lunæ a Sole ad datum intervallum. Rationem posterioris hujus Regulæ facilè colliges ex iis, quæ ad prioris explicationem modò attulimus.

## PROBLEMA XI.

*Verum locum Solis, & distantiam ejus à Tellure ex Tabulis Rudolphinis supputare.*

ANno 1582. Nov. die currente 23. hor. 16. min. 0. à meridie, temp. apparenti, quæratur verus locus Solis Uraniburgi; hoc est, temporis usualis die currente 24. Nov. horâ 4. min. 0. manè. Itaque per monitum primum Problematis I. cùm tempus datum non incidat in annum bissextilem post Februarium completum, & horæ sint antemeridianæ, binarius detrahatur numero dierum dato, & horis antemeridianis duodenarius adjiciatur, ita fit dies Nov. completus 22. hor. 16. min. 0. & cùm verus locus Solis sit in ♐ grad. 12. excerpitur ex Tabulæ æquationis temporis parte priori, æquationis temporis pars prior min. 6. (neglectis secundis) cum titulo *Subtrahe*. Quare tempus primo æquatum evadit Nov. 22. hor. 15. min. 54. Porrò per idem monitum Problematis I. anno currenti Æræ Christianæ oblato, nimirum 1582, detrahatur unitas, & restat annus Æræ Christianæ completus 1581, cui semper additur numerus 4713; & fit annus Periodi Julianæ completus 6294, & supra Octobrem completum dies completi 22.

hor. 15. min. 54. quod est tempus Astronomicum ad ingressum in Tabulas *Rudolphinas* aptatum. Nam min. 7. sec. 53. de quibus in monito secundo Problematis I. mentio facta est, non pertinent ad *Rudolphinas*, sed tantùm ad *Tychonianas* Solares; quanquam posterior pars æquationis temporis huc omnino aptanda venit, æquè ac in *Tychonianis* Solaribus, quod solum in memorato monito secundo Problematis I. innuere volui, ne fortè sensum istorum verborum perperam accipias. Sed illam posteriorem partem æquationis temporis, tum demum acquirere datur, cùm Apogeon Solis, & ex eo Anomaliam ejus mediam investigaverimus. Interim omissâ Epochâ 6000 annorum, pro reliquo tempore expanso ex Tabula XXVI. excerpimus medios motûs Solis ab æquinoctio, ut sequitur:

| | *Med. mot.* ☉ *ab* ♈. | |
|---|---|---|
| Anni 200 | 0041981 | |
| 80 | 0016793 | |
| 14 | 0016628 | |
| Oct. compl. | 8323241 | |
| d. compl. 22 | 0602340 | |
| hor. 15 | 0017112 | |
| min. 54 | 0001027* | |
| | 9019122 | |
| Epocha 6000 | 7994972 | Tab. XXV. |
| Med. mot. ☉ ab ♈ | 1.7014094 | |

* *Nota. In Tabula minutorum una adhuc cyphra præfigenda est.*

Anni tropici ab Epocha elapsi sunt 294.9019

Cujus numeri Log-us est 2,4696776 a

Log-us med.mot.Apog.☉ in ann.tr. $\overline{2}$,2334617 Tab. XXV.

Log-us m.m.Ap. ☉ in temp.expans. 0,7031393

Cujus

| | Sig. | grad. | |
|---|---|---|---|
| Cujus absolutus est | 0 | 5.0482 | |
| Epocha med. mot. Apog. ☉, 6000 | 3 | 0.3775 | Tab. XXV. |
| Locus Apog. ☉ | 3 | 5.4257 | β |

| | Part. dec. circ. | Grad. cum part. dec. | |
|---|---|---|---|
| Med mot. ☉ ab ♈ | 70 | 252.0 | Tab. XXVII. |
| | 14 | 0.504 | |
| | 09 | 0324 | |
| | 49 | 1440 | |
| | | 252.5073840 | |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Id est | 8 | 12.5073 | } | subtr. |
| Locus Apog. ☉ (β) | 3 | 5.4257 | } | |
| Anom. med. ☉ | 5 | 7.0816 | | |

Cum qua excerpitur ex Tabulæ æquationis temporis parte posteriori, pars æquationis temporis posterior min. 3. (neglectis secundis) cum titulo *Subtrahe*. Quare tempus vere Astronomicum est Nov. 22. hor. 15. min. 51. Istis verò min. 3. respondet ex Tab. XXVI. particula motûs Solis 0000057, subtrahenda ex med. motu Solis suprà invento pro tempore expanso supra integras revolutiones, nimirum ex 9019122, restat idem med. mot. ☉ exactior 9019065. γ

Et eadem particula motûs Solaris 0000057 ducta in 36, abjectis duabus postremis figuris, exhibet partes decimales gradûs 0, 0021, subducendas itidem ex med motu ☉ ab ♈ suprà conversо, nimirum ex sign. 8. gr. 12.5073, & restabit idem exactior sign. 8. gr. 12.5052. δ

Cum Anomalia med. Solis sig. 5. gr. 7.0816 ex Tabula XXVIII. excerpitur prosthaph. Solis 0.8195 S. quæ si auferatur ex medio motu sign. 8. gr. 12.5052, restat verus locus Solis sign. 8. gr. 11.6857. Eidem verò Anomaliæ mediæ sign. 5. gr. 7.0816 respondet ex eadem Tab. XXVIII. Log-us distantiæ Solis à Tellure 399277. ε

## PROBLEMA XII.

*Locum Heliocentricum quinque Errantium in Ecliptica, nec non distantiam eorundem à Sole curtatam investigare.*

MEdius motus Solis pro tempore expanso supra integras revolutiones, superiori Problemate notatus literâ ♈, erat 9019065

| | | |
|---|---|---|
| Cui respondet Log-us | $\bar{1},9551615$ | |
| Log-us med. mot. ♂ in anno trop. | $\bar{1},7256683$ | T. XXXV. |
| Log. med.m. ♂ pro temp.expanso supra integras revolutiones | $\bar{1},6808298$ | |
| Cui respondet absolutus | 4795455 | |
| Anni tropici 4 | 1268075 | |
| 90 | 8531690 | Tab. XXXV. |
| 200 | 340376 | |
| Epocha 6000 | 426188 | |
| Med. mot. ♂ ab ♈ | 2.2260860 | |
| Log.annor.tropicor.ab Epocha (α) | 2,4696776 | |
| Log-us mot.Aphel.♂ in anno trop. | $\bar{2},3694130$ | T. XXXV. |
| Log.mot. Aph. ♂ in temp. expanso | 0,7390906 | |

| | *Sig.* | *grad.* | |
|---|---|---|---|
| Cujus absolutus est | 0 | 5.4839 | |
| Epocha Aphel. ♂ 6000 | 4 | 23.1778 | T. XXXV. |
| Locus Aphel. ♂ | 4 | 28.6617 | ♌ |

Med.

| | Part. dec. circuli. | Grad. cum part. dec. | |
|---|---|---|---|
| Med. mot. ♂ ab ♈ | 22 | 079.2 | Tab. XXVII. |
| | 60 | 2.160 | |
| | 86 | 3096 | |
| | | 81.39096 | |

| | Sig. | grad. | |
|---|---|---|---|
| Id-est | 2 | 21.39096 | subtr. |
| Locus Aphel. ♂ (ζ) | 4 | 28.6617 | |
| Anom. med ♂ | 9 | 22.7292 | |

Cum qua excerpitur ex Tabula XXXVI. prosthaph. ♂ 9.3308 A. quæ proinde addita medio motui ♂ ab ♈, nimirum sig. 2. gr. 21.3909, efficit Locum ♂ Heliocentricum in orbita sig. 3. gr. 0.7217. (η)

Rursus Log. ann. trop. ab Epoc. (α) 2,4696776
Log. mot. ☊ ♂ ab ♈ $\bar{2}$,0429783 T. XXXV.

Log mot. ☊ ♂ in temp. expanso 0,5126559

| | Sig. | grad. |
|---|---|---|
| Cujus absolutus est | 0 | 3.2558 |
| Epocha ☊ ♂ 6000 | 1 | 13.2867 |
| Locus ☊ ♂ | 1 | 16.5425 |

| | Sig. | grad. |
|---|---|---|
| A loco Heliocentrico ♂ in orbita (η) | 3 | 0.7217 |
| Aufer locum ☊ ♂ | 1 | 16.5425 |
| Restat argumentum lat. ♂ | 1 | 14.1792 |

Cum quo ex Tabula XXXVII. excerpitur Inclinatio ♂ 1.2838, & Reductio 0.0147 S.

Ergo

| | Sig. | grad. | |
|---|---|---|---|
| Ergo à loco Heliocentr. ♂ in orbita | 3 | 0.7217 | |
| Auſer reductionem | 0 | 0.0147 | S. |
| Reſtat locus Heliocentr. ♂ in eclipt. | 3 | 0.7070 | θ |

Rurſus cum Anom. med. ♂ ſign. 9, 22.7292 ex Tab. XXXVI. excerpitur diſtantia ♂ à Sole 420100; & Inclinationis Martis 1.2838 Sinus-complementi eſt 999989, cujus complementum Arithmeticum eſt 11, quæ eſt curtatio diſtantiæ Martis, auferenda ex ſuperiori diſtantia 420100, ut reſtet diſtantia Martis à Sole curtata 420089.

## PROBLEMA XIII.

*Locum Planetarum Geocentricum in Zodiaco ſecundum longitudinem & latitudinem determinare.*

IN Triangulo, quod inter Solem, Tellurem & Planetam intercipitur, dantur duo latera, quæ à Sole ad Tellurem & Planetam extenduntur, cum angulo ad Solem externo, ablato nimirum vero loco Solis à loco Heliocentrico Planetæ in Ecliptica, vel hoc ab illo, ut reſiduum minus ſit ſemicirculo; quæritur angulus ad Tellurem, qui in Superioribus eſt ignotorum major, quippe diſtantiæ Superioris à Sole majori, quàm Telluris, oppoſitus; in Inferioribus autem minor, quippe diſtantiæ Inferioris minori oppoſitus. In noſtro igitur exemplo

| | Sig. | grad. | |
|---|---|---|---|
| Verus locus Solis, Probl. XI. inventus eſt | 8 | 11.6857 | } ſubtr. |
| Locus Heliocentricus ♂ in Ecliptica Probl. XII. inventus (θ) | 3 | 0.7070 | } ſubtr. |
| Angulus ad Solem externus | 5 | 10.9787 | |
| Cujus ſemis | 2 | 20.4893 | |

Diſtantia

Distantia ♂ à ☉ curtata Probl. XII. (1) 420089 } subtr.
Distantia Telluris à Sole Probl. XI. (e) 399277 }

| | | |
|---|---|---|
| | 1020812 | 58.2314 |
| | | 45 |
| | 937130 | 13.2314 |
| | 1077589 | 80.4893 |
| | 1014719 | 54.5283 |
| Angulus ad Tellurem | | 135.0176 |

| | Sig. | grad. |
|---|---|---|
| Id est | 4 | 15.0176 |
| Verus locus Solis | 8 | 11.6857 |
| Locus Geocentricus ♂ | 3 | 26.6681 |

Ubi notabis Regulam: Quando locus Heliocentricus Planetæ in Ecliptica ablatus fuit à vero loco Solis, ut in hoc exemplo, tum angulus ad Tellurem aufertur similiter à vero loco Solis: sin verus locus Solis auferatur à loco Heliocentrico Planetæ; angulus ad Tellurem additur vero loco Solis, ut evadat locus Planetæ Geocentricus.

### *Pro invenienda Latitudine Planetæ*

Regula tradita fuit hujus libri Sect. 2. Cap. XXIII.

| | | |
|---|---|---|
| Ut Sinus anguli ad Solem | (160.9787) | 951311 |
| ad Sinum anguli ad Tellur. | (135.0176) | 984935 |
| Ita arcus Inclinationis | (1.2838) | 010850 |
| ad arcum Latitudinis | (2.7844) | 044474 |

Invenitur Latitudo Martis 2,7844, quæ, cùm argumentum Latitudinis Probl. præcedenti foret sig. 1. gr. 14.1792, est

est borea ascendens, dum Planeta tendit à ♑ ad limitem boreum; inde ad ♈ est borea descendens, à ♈ ad limitem australem, meridionalis descendens; denique à limite australi ad ♑ est meridionalis ascendens.

## PROBLEMA XIV.

*Fixarum longitudinem & latitudinem ad datum tempus quodvis invenire.*

Quæratur ad initium anni 1676 longitudo primæ stellæ Arietis. Detractâ ex anno dato unitate, restat annus Æræ Christianæ completus 1675, & adjectis 4713, fit annus Periodi Julianæ completus 6388.

| | | | |
|---|---|---|---|
| Numeri 388 Log-us est | | 2,58883 | |
| Log. med. mot. Fixarum in anno trop. | | 2,15126 | Tab. XXV. |
| | | 0,74009 | |
| | | *Sig. grad.* | |
| Cujus ab[illegible]us | 0 | 5.4966 | |
| Epocha 6000 | 0 | 23.1825 | Tab. XXV. |
| Longitudo primæ stellæ ♈ | 0 | 28.5791 | |
| Longitudo Sirii à 1 ✱ ♈ | 2 | 10.975 | Tab. XLIV. |
| Longitudo Sirii ab æquinoctio | 3 | 9.6541 | |
| Latitudo Sirii | 0 | 39.500 | Tab. XLIV. |

Enimverò latitudines Fixarum à peritioribus Astronomis censentur immutabiles, ideóque eædem manent semper, quales ex Tabula XLIV. excerpuntur. Quod si vero ad aliud quodvis tempus post anni initium longitudo stellæ requiratur,

quiratur, poteris pro quolibet menſe adjicere 0.0012, & pro qualibet ſeptimana 0.0003 partes (decies milleſimas) unius gradûs.

Poſtquam igitur Tabularum *Tychonianarum* pariter ac *Rudolphinarum* uſum præceptis & exemplis præmonſtravimus, imponatur ſanè hoc loco Sectioni huic quartæ, adeóque Inſtitutionibus noſtris Aſtronomicis

FINIS.

INSTITUTIONUM ASTRONOMICARUM

# APPENDIX,

## *De iis, quæ noviſsimis temporibus cœlitus innotuerunt.*

*Primò, de Novis Stellis.* Hipparchum memorat Plinius, cùm novam ſtellam conſpexiſſet, in Catalogum retuliſſe quotquot iſto ævo comparebant. Deinde longo intervallo pòſt, anno ſc. 1572. objecta fuit Tychoni inſignis quædam in Caſſiopéa, quæ cùm repentè effulſiſſet maximarum in cœlo æmula, paulatim decrevit, & poſt menſes demum complures evanuit. Anno 1600 & ſequenti deprehendit Keplerus in pectore Cygni aliam novam, quæ multos annos ibidem perſtitit, & Hevelio apparuit tertiæ magnitudinis anno 1658, 1 Nov. cùm diſtantiam obtineret à Scheat Pegaſi grad. 35. min. 51. ſec. 20. & à Marcab grad. 43. min. 10. ſec. 25. evanuit autem anno 1660, indeque ad annum 1666 latuit, donec 24 Sept. ſt. n. eam denuò conſpexit Hevelius nudo oculo, ut ſtellam ſextæ vel ſeptimæ magnitudinis, & quidem eodem in loco, quo fuerat ab anno 1601 ad uſque 1662 ferè, quemadmodum ex diſtantiis à Scheat Pegaſi & Marcab denuò obſervatis, & cum iſtis anni 1658 conſentientibus apparet. Eandem teſtatur in epiſtola anno 1670. Aug. $\frac{12}{27}$ ad Cl. Oldenburgium exaratâ, ſenſim creſcere, quanquam necdum majorem ſtellis ſextæ magnitudinis. Memorat deinde Diarium Pariſienſium

22 Jun. 1671 editum, admirabilem hanc ſtellam inde ab initio hujus ſeculi bis emicuiſſe, & abſconditam fuiſſe bis; at quanta ſit periodus revolutionis ejus, nondum certò conſtare, niſi quod extra dubium ſit, eam non breviori quàm quatuordecim annorum curriculo abſolvi.

Anno 1604 effulſit alia Nova, & major in Serpentario.

Anno 1638 Johannes Phocylides Holwarda Franekeræ obſervavit die 25 Decemb. (ſtyl. Jul.) veſperi horâ 9. Novam ſtellam in recta linea cum Lucida Mandibulæ Ceti, & præcedente trium ad Genam Ceti; porrò in alia recta cum Nexu Nodorum ☊, & præcedente à Connexu in lineo boreo. Atque illud certò & notabiliter tam per Radium, quàm per filarem extenſionem & Regulam obſervare licuit, quod nimirum Novum hoc Phænomenon nulli, de qua curandum ſit, aut quæ notari potuerit, parallaxi obnoxium fuit, ſive obſervationes in maxima iſtius ad Meridianum elevatione fierent, ſive in depreſſiore Horizontem verſus altitudine, licèt tunc refractio aliquid obſtaculi inferret.

De tempore vero (inquit porrò) ipſius Apparitionis atque Diſparitionis nihil quod omnino abſolutè certum ac verum eſt dicere poſſumus. Quamvis ſuſpicer, imò indubius credam, ipſius Ortum nulli melius, quàm iſti Lunari Deliquio (quod incidebat in ipſum ferè ſolſtitium hybernum) adſcribi poſſe; ante enim iſtud tempus nobis obſervantibus nihil in Ceto notari potuit. Diſparitio verò incidit in id tempus, quo propter Solis ad borealia ſigna appropinquationem, in iiſque moram, ſtellæ, quæ ſimul cum iis oriuntur & occidunt, videri non potuere.

Denique Magnitudo erat tam nudis oculis, quàm per Teleſcopium, quæ Stellas tertii fulgoris excederet, quales in ore & gena Ceti, ut & Nodus ☊ ſunt, verùm ſenſibiliter quoque minor erat Stellis ſecundæ magnitudinis, mandibulâ nimirum, atque Lucidâ in capite ♈. Interim decreſcebat paulatim atque pedetentim, uſque dum in occaſu ſuo Heliaco æquaretur quarti circiter honoris & magnitudinis Stellis

In Appendice denique (Examini Aſtronomiæ Lansbergianæ ſubjuncta)

ſubjuncta) hæc addit: Notandum, nos Novo iſti à Nobis obſervato Phænomeno Diſparitionem adſcripſiſſe. Et revera ſic ſe res habet. Mediâ æſtate aliquoties ſummo manè ſurreximus, poſtquam illud ipſum Heliacè ortum aliàs fuiſſet; cœlum diligentiſſimè intentis oculis luſtravimus, vidimus Nodum, Os, Genam, Mandibulam Cete, aliaſque vicinas circum circa Stellas, nullum Novæ Stellæ tunc veſtigium obſervari potuit. Neque ego unicus obſervator fui, plures mecum teſtes ſunt idonei; quin & Clariſſimus Vir Bernardus Fullenius, Matheſeos Profeſſor, Phænomenon multoties inquiſivit. Fruſtra omnia. Certum indicium, illud quaſi diſparuiſſe. At die 7 Novembris anni jam labentis 1639 Jul. poſt continua aliquot dierum, imò ſeptimanarum apud nos nubila, veſperi cœlo tandem aliquando claro, fortè egreſſus illud obſervavi, atque etiamnum cuivis obſervare liberum relinquitur, eodem præcisè loco, eodem ſitu, quo antè. Ultimo notat, eandem ſemper & æqualem hactenus magnitudinem Novi Phænomeni non fuiſſe, verùm nunc Secundæ, nunc Tertiæ quaſi Magnitudinis Stellas æmulari; aliáſque eas excedere, rurſus & ab iis deficere. Hactenus Phocylides, qui determinaverat quidem Longitudinem & Latitudinem hujus Stellæ, ſed deceptus, uti queritur, à Catalogo Tychonico, perperam.

Deinde Iſmaël Bullialdus edens *Monita duo ad Aſtronomos* Anno 1666 prædicit: Hanc ſtellam, ſicut multis annis apparuit in eodem loco, ita ineunte Martio anni 1667 appariturum æqualem ſtellis tertiæ magnitudinis, vel fortè majorem; & exeunte eodem menſe maximam ejus phaſin fore (niſi impediat crepuſculum) dummodo obſervet eandem motûs analogiam, quam tenuit ab anno 1638 ad A. 1664. Ex obſervationibus præcedentibus manifeſtum eſſe ait, maximas phaſes ejus anticipare annuatim diebus 32 vel 33. Sic anno 1660 maximam phaſin fuiſſe circa finem Octobris, vel ineunte Nov. Anno 1661 circa finem Sept. vel initium Oct. Anno 1662 circa finem Aug. & ſic deinceps, ita ut hoc anno (1667) oporteat eam incidere in Martium, ſi Analogia

memorata ſibi conſtet. Item ex obſervationibus colligit, à maxima phaſi ad maximam, periodum eſſe circiter dierum 333; at intervalla temporum, à momento, quo primùm apparet æqualis ſtellis ſextæ magnitudinis, ad illud, quo deſinit iiſdem æquari, conſtare diebus circiter 120; & maximam ejus phaſin durare 15 circiter diebus. Quæ ſingula cum latitudine quadam accipienda eſſe dicit.

Poſtea idem Bullialdus confirmavit haſce prædictiones ſuas obſervationibus propriis, deinceps inſerendis.

Anno 1667. Jan. 20. veſperi hor. 6. min. 30. Cœlo ſereno, Stella in Collo Ceti accedebat ad magnitudinem ſexti ordinis, indeque augebatur.

Febr. 12. hor. 6. min. 30. Vidi eam æquare Stellas quartæ magnitudinis, ut minimum.

Febr. 24. hor. 7. Hæc ſtella æquabat eas, quæ ſunt tertiæ magnitudinis, fulgore eximio.

Febr. 26. Videbatur adhuc creſcere, quemadmodum & Febr. 27. Verùm ab hoc tempore non potui illam videre amplius, impediente cœlo nubilo.

Cum his conſentiunt obſervationes Hevelii, quæ ſic habent: Menſis Januarii die 3, 4, 5, 7, & 13 nondum apparebat. Inde cœlum nubibus erat obductum ad 23 uſque Jan. quo die parvam conſpexi ſtellam ſextæ vel ſeptimæ magn. eo circiter loco, quo Nova Stella apparere ſolet. Sed non videbatur mihi tum genuina Nova Stella, ſed alia, nimirum præcedens Novam; cujus longitudo à me definita fuit in *Mercurio in Sole viſo* in Arietis grad. 25. min. 43. ſec. 3. & latitudo grad. 14. min. 41. ſec. 32. auſtr. Anno 1660.

Tum à 23 Jan. ad 2 Febr. cœlum erat obſcurum; at die 2 Febr. admodum fulgida apparuit, & quidem ſplendente Lunâ, magnitudine æquans eam, quæ eſt in ore Ceti, vel Nodo lini: Ex quo tempore eam continuò creſcere animadverti. Martii 13 deprehendi eam adhuc præfulgidam, ſed propter vividum crepuſculum, & humilem ſtellæ ſitum, accuratam ejus magnitudinem nudo oculo determinare non potui.

Ruſſus

Rurſus Hevelius in Epiſt. ad Oldenb. Aug. $\frac{12}{22}$. 1670. Illa in Collo Ceti nunc maximè ſplendet, quippe Secundæ ferè magn. tum inſignis claritatis videtur.

Et iterùm, A. 1670. d. 31. Oct. Nova in Collo Ceti ad medium uſque Octobris, Mandibulæ Ceti æqualis ferè extitit magnitudine, & claritate eam propemodum ſuperavit; adeò ut hoc Anno Secundæ fuerit magnitudinis; ac major quàm præcedentibus annis, excepto Anno 1660, quo major etiam Mandibulâ Ceti à me fuit deprehenſa. Aliis temporibus non memini eam Tertiæ magnitudinis Stellas ſuperâſſe. Certum igitur eſt, ipſam non eandem ſemper præ ſe ferre magnitudinem nec claritatem, ut ut in maximo ſuo exiſtat incremento: Heſternâ verò die multùm decreverat.

De Nebuloſa in Cingulo Andromedæ Bullialdus monet, eam circa initium anni 1665 ab Aſtronomis deprehenſam, cùm Cometam tunc apparentem obſervarent. Atque eandem multis annis antè, nimirum anno 1612 viſam fuiſſe à Simone Mario, cùm teleſcopio inquireret in ſatellites Jovis, quemadmodum apparet ex libro Marii edito anno 1614. Oſtendit porrò, eandem obſervatam fuiſſe olim ante annos 150 ab experto & anonymo Aſtronomo, cujus verba citat ex Manuſcripto ex Hollandia allato ab Excellentiſſimo Jacobo Auguſto Thuano, cùm à Legatione ſua reverteretur Pariſios. Unde colligit, cùm hæc ſtella viſa fuerit olim, nec tamen obſervata ſit ab Hipparcho, vel ullo antiquorum, de quo conſtet nobis; nec ſuperiori ætate à Tychone, nec noſtro ævo à Bayero; & cum apparuerit anni 1666 menſe Novembri multùm diminuta & obſcura, poſtquam biennio antè valdè lucida apparuerat; ideóque eam neceſſariò emergere per vices & abſcondi, quemadmodum iſtæ in Collo Ceti, & pectore Cygni. Deinde anno 1667 teſtatur idem Bullialdus, menſe Januario adhuc eandem nudo oculo conſpicuam fuiſſe, ſed multò obſcuriorem, quàm anno ſuperiori; at menſe Februario & Martio ſibi non ampliùs viſam.

De aliæ nova Fixa circa Cygnum, non quidem illa, in

pectore, de qua antè dictum, sed alia prorsus diversa, circa & infra Caput Cygni, inter informes conspicua testatur Hevelius in Epist. ad Oldenb. Aug. $\frac{12}{27}$. 1670. exarata, se deprehendisse ejus longitudinem gr. 1. min. 52. sec. 26. ♒, & latitudinem grad. 47. min. 25. sec. 22. bor. Tum argumentis probat, eam nec Tychoni, nec Keplero, nec Bayero, & multò minùs Hipparcho apparuisse, nec anno 1660 inter cæteras emicuisse stellas. Cum primum à me observabatur (inquit) quoad magnitudinem & splendorem, stellæ in Pectore Aquilæ æquabatur, nisi quòd aliquantò obtusioris fuerit luminis; quoad situm, respectu reliquarum stellarum, in linea recta cum illa in Ancone alæ superioris Cygni, & illa in humero Aquilæ, nec non cum Lucida Lyræ, & illa in Rhombo Delphini mediarum Borealiori consistebat; triangulum verò æquilaterum cum illa in Capite & Rostro Cygni constituebat. Alia rursus epistola data Parisiis 5 Julii, 1670. refert Carthusianum quendam Divione (Dijon) die 20 Junii detexisse stellam tertiæ magnitudinis infra Caput Cygni, sitam in sectione duarum rectarum, quarum altera ducitur à Lyra ad proximam in quadrangulo Delphini, altera verò ab Aquila ad stellam, quæ est in apice superioris alæ Cygni. Altera Parisiis data Julii 19, nomen Carthusiani memorat Antelmi, qui primus indicârit rem Parisiensibus, à quibus definitur longitudo stellæ grad. 1. min. 55. ♒, & latitudo grad. 47. min. 28. sec. 10. bor. Denique Hevelius 31 Oct. 1670 scribit: Nova illa Stella sub Capite Cygni, quæ initio Tertiæ videbatur Magnitudinis, mirum in modum Mense Septembri decrevit, adeò ut 14 Octobris nullâ ratione amplius Sextante observari à me potuerit; licèt omnem adhibuerim diligentiam. Nam vix ac ne vix quidem nudo oculo animadverti potuit; adeò ut ab hac die illam ampliùs non viderim, ut ut singulis diebus cœlo serenissimo omnes oculorum nervos ad eam intenderim.

Porrò Hevelius Dantisco, 1 Maii, 1671, st. n. sic scribit: Die 29 Apr. Novam illam stellam sub capite Cygni, ad Viam lacteam, quam anno proximè præterito à mense Junio

&

& Julio, ad usque 14 Octobr. conspexeram, denuò observavi, & quidem eo ipso loco, quo tunc temporis consistebat. Interim magnitudine mihi nunc aliquantò major apparet; quippe excedit illam in Rostro Cygni, nec non eam quæ est in ancone inferioris alæ Cygni, tereque illi quæ est in pectore Cygni æquatur, nisi quòd lumine paulò obtusiore & rubicundiori modò luceat. Quâ verò die primùm rursus illuxerit, affirmare adeò certò non possum. Nam cùm ferè in ea fuerim opinione, illam vel nunquam, ut plerumque factum fuit, vel tam citò non redituram, ad locum illum haud sæpius oculos direxi; nec fieri id quidem poterat; cùm hac hyeme, nocturno tempore, circa & infra Horizontem Caput Cygni perpetuò hæserit. Certus tamen sum, ad mensem Dec. Jan. imò Febr. haud conspicuam fuisse. Etenim post 14 Octobris, quo videri desiit, memini me eam sæpius quæsiviisse eo in loco, sed nusquam apparuisse. Idcirco, quantum colligere datur; vix ante initium Martii, quin, sine dubio, adhuc tardius iterum prodiit. Pridie eam à reliquis quibusdam Fixis sum dimensus. Distat à cauda Cygni, 20 gr. 55 min. 20 sec. ab ancone Alæ superioris Cygni, 17 gr. 47 min. 50 sec. à Capite verò Serpentarii, 34 gr. 19 min. 40 sec. sic ut eodem planè loco adhuc persistat, ubi antea fuerat.

De reliquo mihi persuadeo, cùm semel, & quidem intra adeò breve temporis spatium redierit, illam sæpius fore invisibilem, rursusque conspicuam, cum incremento & decremento, illius, quæ in Collo Ceti est, ad instar.

Diarium Parisiensium 22 Junii 1671. Præter ea, quæ suprà memorata fuerunt, addit: Novam stellam tertiæ Magnitudinis circa rostrum Cygni Parisiis observatam sub finem Junii & initium Julii anno 1670, quæ ad Meridianum appellebat post rostrum Cygni 16 min. 44 sec. & ante lucidam Aquilæ 0 m. 27 sec. quæque distabat à Lucida Lyræ 18 gr. 39 min. 40 sec. à rostro Cygni 3 grad. 47 min. 30 sec. & à cauda Cygni 20 gr. 54 min. 30 sec.

Quod superest, memoratu dignum, hanc stellam circa

initium Julii decreviſſe. Etenim Julii 3 apparuiſſe adhuc tertiæ magnitudinis, ſed lumine notabiliter obtuſiori. 11 Julii vix apparebat quartæ magnitudinis. Die 10 Auguſti erat non niſi quintæ. Indeque diminuta fuit continuò, donec viſum effugeret. Atque ita manſit ſex menſes inconſpicua, ad 17 uſque Martis, cùm Dom. Anthelmus eam conſpexit denuò eodem in loco, quo fuerat anno ſuperiori, & deprehendit eam quartæ magnitudinis. Quod cùm nunciatum foret Pariſienſibus, obſervârunt eam 2 Aprilis eodem in loco, quo illam viderant anno præcedenti. Die 3 Apr. Cl. Caſſini deprehendit eam majorem quàm duas illas Tertiæ magnitudinis, quæ ſunt inferiùs in Conſtellatione Lyræ, & paulò minorem quàm quæ eſt in roſtro Cygni.

Die 4 ejuſdem menſis, apparebat illi propemodum æquè magna, & multò ſplendidior, quam quæ eſt in roſtro Cygni.

Die 9 ejuſdem, deprehendit eam aliquantulum diminutam, & propemodum æqualem majori duarum quæ ſitæ ſunt inferius in Lyra.

Die 12 æquabat minorem iſtarum duarum.

Die 15 deprehendit eam augeri, & æqualem denuò majori iſtarum duarum.

A 16 ad 27 diverſæ erat magnitudinis, nunc æqualis majori dictarum ſtellarum, nunc minori, & quandoque media inter ambas.

At 27 & 28 æqualis evaſerat iſti in roſtro Cygni. Die 30 videbatur aliquantò clarior, & prioribus ſex diebus Maii, major.

Die 15 Maii minor apparebat, quàm dicta ſtella. Die 16 magnitudine erat media inter duas, quæ ſunt inferius in Lyra: Atque ex illo tempore decrevit continuò.

Ita nimirum ſtella hæc bis evaſit ad maximum ſplendorem, primùm 4 Aprilis, & rurſus ineunte Maio; id quod nulli unquam ſtellæ accidiſſe legimus.

Quantum ex obſervationibus pauculis, circa hanc ſtellam habitis, colligere datur, veriſimile eſt, eam decem circiter menſibus

menſibus reverti ad eandem phaſin; quemadmodum illa in Collo Ceti revolutionem ſuam abſolvit undecim menſibus.

Præterea commemorat idem Diarium, plures ſtellas à Cl. Caſſini obſervatas in Caſſiopéa, in Eridano, & circa polum Arcticum, quartæ, quintæ & ſextæ magnitudinis, ignotas prioribus Aſtronomis; alias verò prius viſas, nunc diſparuiſſe; quaſdam minutiores apparere nunc, quàm olim. Sed & Cl. Montanari, Profeſſor Mathematum Bononiæ, literis ad Societatem Regiam datis Apr. 30. 1670. ſic ſcribit: *Multa poſſem certè nova de Cœlo Vobis tradere, quæ à multis annis obſervo, atque* Firmamento *meo* Inſtabili *exornando, ac propediem evulgando ſuppeditavero; ſed unum, quod ceteris admirabilius eſt, proferam. Deſunt in cœlo duæ Stellæ* Secundæ Magnitudinis *in* Puppi Navis *ejuſque Tranſtris*, Bayero *β & γ. prope* Canem majorem, *à me & aliis, occaſione præſertim Cometæ A. 1664. obſervatæ & recognitæ. Earum diſparitionem cui Anno debeam, non novi; hoc indubium, quod à die 10 Apr. 1668. ne veſtigium quidem illarum adeſſe amplius obſervo; ceteris circa eas, etiam quartæ & quintæ magnitudinis, immotis. Plura de aliarum ſtellarum mutationibus, pluſquam centenis, at non tanti ponderis, annotavi, &c.*

*Secundò, De Maculis Solis, & rotatione ejus circa axem ſuum.* Anno 1671. Aug. 3. ſt. n. obſervatæ ſunt maculæ in Sole à Cl. Picardo in Navi excubante prope Inſulam *Texel*, nec non Hamburgi d. 7, 8, 9 Aug. ſt. n. Item Pariſiis à Cl. Caſſini d. 11, 12, 13 Aug. Qua de re Diarium Pariſienſium ſic habet: Apparens velocitas macularum, cùm centro appropinquarent, anſam præbuit determinandæ revolutioni earum periodicæ circa Axem Solis diebus viginti ſeptem cum dimidio abſolvendæ, ſupponendo, quòd ſuperficiei Solis adhæreant, vel certè non longè ab ea diſtent; ideóque à luce matutina diei 13 Aug. cùm eſſent prope centrum, dies complendos ſex vel ſeptem, donec ad limbum ejus apparentem appellerent, quod ſubſequentibus obſervationibus comprobatum fuit. Nam à mane diei 13

ad vesperam 19, cùm viderentur propinquæ limbo, dies sunt $6\frac{1}{2}$; & adhuc distabant tantum à limbo, ut facile esset collectu, eas non exituras isto die. Nubes & nox deinde obstabant observantibus, at die 20 orto Sole, cùm nondum completi dies septem, jam disparuerant. Apparens velocitas prope centrum talis erat, ut si mansisset eadem, maculæ quatriduo propemodum perventuræ fuissent ad limbum disci; sed secundum hanc hypothesin apparens velocitas imminui debuit, prout maculæ à centro discessissent longiùs, id quod re ipsâ ita evênit. Sed & figura Coronæ illius nebulosæ, quæ maculas ambierat, & prope centrum oblonga fuerat instar auris humanæ, cùm ad limbum perventum erat, contrahebatur, ut quæ illic fuerat maxima, hìc videretur minima; quo motus circa axem Solis circularis similiter adstruitur.

*Tertiò, De Saturno & ejus satellitibus.* Anno 1610. Galileus primùm deprehendit Saturnum tricorporeum, cujus nativam faciem postmodum Hugenius Anno 1655 accuratiùs determinavit, & Systema Saturni in lucem edidit, quale hic verbis describere conabimur. Adhibito igitur globo vulgari, elevato polum ejus boreum ad ipsum usque Zenith; tum globus ipse referet corpus Saturni, & Horizon ligneus, planus & latus, refert annulum Saturni, dummodo spatium inter globum & Horizontem ligneum concipias multò amplius, & ipsum marginem extendas eousque, dum ejus diameter ad diametrum globi eam circiter rationem obtineat, quæ est 9 ad 4, & excessum semidiametri marginis supra semidiametrum globi bipartiaris, ita ut semis unus cedat latitudini annuli, & alter interstitio, quod est inter annulum & corpus Saturni. Tum in plano Horizontis, vel annuli, undique continuato concipias circulum quendam satis longo intervallo ipsum annulum ambientem, in quo feratur Comes Saturni ab Hugenio deprehensus primùm anno 1655, periodum suam absolvens diebus proximè 16. Ita concipis jam Systema Saturni. Deinde finge tibi globulum quendam minutum, cum annulo, & interstitio ejus à corpore Saturni, qualia jam descripsimus, & globum ipsum ma-

materialem cogita esse sphæram, in qua movetur Saturnus, cujus centrum occupet Sol, & non longè ab hoc divagata tellus. Cæterùm adjunges principium Arietis cardini occiduo, & initium Libræ ortivo; ita ut Cancri initium sit sub Meridiano. Tum globulum Saturni, cum suo annulo & orbita comitis, suspende filo ipsi Zenith alligato, ita ut annulus Saturni, & orbita comitis, dum globulus secundum ecliptiæ ductum circumfertur, maneant semper Horizonti parallela. Videbis jam secundum hanc hypothesin explicari posse varia ista phænomena, quæ circa phases Saturni, & motum ejus Comitis observata fuere. Nam circa initium Arietis & Libræ, cùm annulus Saturni, & orbita Comitis in idem cum Horizonte, vel Æquatore, planum incidunt, spectantur & annulus & orbita satellitis, quasi in lineam rectam porrecta; quare tum annulus ipse (utpote tenuis, vel saltim extremâ orâ lucem exiguam aut nullam refundens, ut sunt corpora quædam repercutiendo lumini minùs apta) visum effugiens, solum corpus Saturni relinquit rotunditate suâ conspicuum, ita tamen, ut medium nigricante quadam lineâ distinctum appareat, quod ab ipso, de quo loquimur, annulo procedere facilè credas. Provecto deinde paulatim Saturno versus initium Cancri adnascuntur brachia vel ansæ, exiguæ primùm, mox grandiores, donec circa 20 ½ grad. Geminorum latissimus appareat annulus figurâ ellipticâ, cujus longior diameter æquatori parallela est, ut semper, minima vero ad eundem perpendicularis. Illud vero ita contingere necesse est, quia circulus Horizontis plano parallelus, quò magis supra Horizontem elevatur, eo majorem ostendit latitudinem, adeò, ut si ad ipsum usque Zenith attolleretur, perfectum omnino circulum visuri essemus, qui in Horizontis plano positus non nisi rectam lineam mentiebatur. Sed & orbita Comitis, quò magis ab Æquatoris (vel Horizontis) plano attollitur, eo latiorem ellipsin porrigit; unde fit, ut Comes tum in utraque cum Saturno conjunctione à nobis conspiciatur, qui prope Æquatorem non nisi rectam lineam per corpus Saturni, vel prope, extensam describere

vide-

videbatur, adeóque ſub utramque conjunctionem radiis Saturni immerſus abſcondebatur. Eædem porrò phaſes accidunt Saturno tendenti à Libra per Capricornum ad Arietem, ita ut cum revolutione ipſius periodica 30 annorum omnes explicentur, quo quidem temporis ſpatio, bis apparet orbicularis abſque anſis, & bis quàm maximè anſatus. Præterea memoratu dignum eſt, quod hanc Hypotheſin ſequitur, nimirum Saturnum ſemper, quò propiùs verſus Cancri & Capricorni ſigna acceſſerit, eò majorem, aut certè ſplendidiorem, etiam abſque teleſcopio appariturum; cùm tantundem ferè luminis à brachiis emanet, quantum ab toto interiore diſco. Simplicem Saturni formam primùm obſervavit Galileus anno 1612. Inde verò poſt annos triginta Gaſſendus aliique complures; denique Hugenius anno 1656; & anno 1671 Pariſienſes inde ab exeunte Maio ad 11 uſque Auguſti, cùm orbicularis adhuc apparuit Cl. Caſſini, qui tamen triduo poſt enatas denuò anſas deprehendit. Hevelio tamen credibile non videtur, eas omnino evanuiſſe, ita ut nec veſtigium aliquod fuerit reliquum. Interim conſtat brevioribus teleſcopiis brachia recens enata diſcerni non poſſe, cùm tenuia ſint, & obliquioribus radiis illuminata debilem ſplendorem oſtentent.

Quamvis autem Hugenius initio determinaverit angulum inclinationis annuli ad planum Eclipticæ grad. 23. min. 30. circiter; attamen poſtea melioribus obſervationibus edoctus cenſuit eum ad 31 uſque gradûs augendum, præſertim cùm anno 1664 ineunte Julio Cl. Campani deprehendiſſet majorem ellipſeos diametrum ad minorem eſſe duplam, ipſamque ellipſin haud paulò latiorem, quàm expectatum fuerat.

Jam verò præter Comitem illum Saturni, qui primùm ab Hugenio detectus, 16 ferè diebus revolvitur, deprehenſi ſunt nuper alii duo à Cl. Caſſini anno 1671, 1672, 1673. Nimirum ſupremus, cujus maxima digreſſio à Saturno tripla eſt ejus, quam medius ab Hugenio proditus obſervat, nimirum 8 minutorum, æquans 10 ½ diametros annuli Saturnii. Atque ex hac diſtantiarum ratione tripla deducitur illi ratio perio-

periodorum quintupla (hoc est, sesquiplicata triplæ) unde summum hunc comitem conjicit 80 diebus periodum suam complere. Alter atque interior Saturni Comes detectus mense Decembri exeuntis anni 1672 revolvitur diebus 4, horis 13.

*Quartò, De Jove & ejus satellitibus.* Anno 1610, die 7 Jan. horâ sequentis noctis primâ, primùm detecti fuêre Galileo Satellites Jovis tres, & die 13 ejusdem mensis, quartus. Quorum revolutiones postmodum a Simone Mario in *Mundo* ejus *Joviali* definitæ sunt hujusmodi: Revolvitur nimirum

| *Prima & inti.* | *Secunda* | *Tertia* | *Quarta* |
|---|---|---|---|
| D. h. min. sec. | D. h. min. sec. | D. h. min. sec. | D. hor. min. sec. |
| 1 18 28 30 | 3 13 18 00 | 7 03 56 34 | 16 18 09 15 |

Et de revolutione ipsius corporis Jovis exhibemus Lectori observationem Cl. Cassini, qui Anno 1672, nocte, quæ sequebatur diem primum Martii, horâ 7 ½ vespertinâ observavit maculam, quâ nulla est magis conspicua in corpore Jovis, sitam in australiori baltheo, cujus diameter decimam quasi partem æquat diametri Jovis, & cujus centrum cùm proximè accessit ad centrum Jovis, distat ab hoc triente ferè semidiametri ipsius Jovis. Hanc igitur maculam memorato temporis articulo Cassini vidit Parisiis in medio balthei, & eâdem nocte hor. 5. min. 26. manè deprehendit eam præcisè rediisse ad eundem situm. Unde prædixit, eam die 3 Mart. hor. 9. min. 8. vesperi rursus visuram in medio balthei, id quod, observatione factâ, ita evenisse comprobatum fuit. Hinc, & ex pluribus aliis observationibus, definita est revolutio hujus maculæ, adeóque ipsius corporis Jovis circa axem suum, quod compleatur horis 9. min. 55. sec. 58. Quare assumtâ Epochâ superiùs memoratâ, & adhibitâ æquatione temporis, quæ debetur motui Solis respectu Æquatoris, nec non inæqualitati motûs Jovis primæ, quivis telescopio idoneo instructus, distantiam Meridiani cujusvis à Parisino levi operâ obtinere potest. *Quin-*

*Quintò, De Marte.* Hunc quoque Planetam circa axem ſuum revolvi arguunt obſervationes ſimiles iis, quas de Jove modò attulimus. Peculiare verò eſt illi, quòd circa ſtationes ſuas exhibet faciem, qualis eſt Lunæ undecimæ, ſive ἀμφικύρτου. Cujus Phænomeni cauſam intelliges, ſi Figura XXXIII. cogites Solem occupare centrum circuli, & Martem ponas quo loco Sol eſt; denique tellurem ad lævam vel dextram in circulo. Ita enim facilè concipies videri aliquam partem Martis ex peripheria circuli, quæ non à Sole in centro poſito illuſtretur. Obſervationes hujus phænomeni reperies in Selenographia Hevelii.

*Sextò, De Venere & Mercurio.* Hoc Planetas imitari phaſes Lunæ compertum eſt. Rationem Phænomeni capies, ſi Fig. XXXIII. Solem ponas in centro circuli, tellurem verò in locum Solis reponas, ita ut Inferior Planeta in peripheria circuli obambulet; & cùm tellus & Sol (hoc eſt, oculus & lux illuminans) in hac fictione locum permutent, concipiendi ſunt etiam ſemiſſes globorum, in peripheria circumlatorum commutare lucida opacis. Ita Venus & Mercurius, tanquam Lunæ Solares erunt ſitientes, corniculati, δίχορμοι, ἀμφίκυρτοι, pleni, pariter ac noſtra Luna. Ubi ſimul annotare licet cauſam, cur pleni (hoc eſt, ultra Solem poſiti) longè minori diametro appareant, quàm corniculati, ſive telluri propinquiores.

Num verò & hi Planetæ haberent motum aliquem circa centrum proprium, id verò cognoſcere ardor fuit Cl. Caſſini, qui Anno 1666. Oct. d. 14. hor. 5. min. 45. p. m. vidit in Venere partem magis lucidam reliquo orbe; & rurſus anno 1667. Apr. 28. quadrante horæ ante Solis occaſum vidit lucidiorem partem prope lineam, quæ diſtinguit lucidum Veneris ab opaco, & diſtantem à cornu auſtrali plus quàm quadrante diametri Veneris. Orto Sole deprehendit partem iſtam lucidam longiùs abeſſe à cornu auſtrali, à quo diſtabat triente diametri. Unde inferebat, ſaltim motum aliquem tribuendum globo Veneris, ſive rotationis ille foret, ſive librationis; utrius verò horum (licèt obſervationes ſequentes nunquam non

non motum proderent) difficile autumat inventu, cùm Venus exiguo tantùm temporis ſpatio contemplandam ſe præbeat. Poſito tamen, lucidam, quam ſæpius obſervaverat partem, eandem ſemper fuiſſe, motum hunc 23 circiter horis abſolvi, audet affirmare, quibus completis eadem pars lucida ad eundem ſitum revertatur.

*Septimò, De Luna.* Obſervatum eſt, quòd præter motum in longitudinem & latitudinem, qualem Lib. II. Sect. 2. expoſuimus, habeat quoque varias librationes circa ſui centrum, quibus maculæ tranſferuntur à medio orbe in ortum, occaſum, ſeptentrionem & auſtrum; & dum aliæ ex parte illuminata tranſeunt in obſcuram, aliæ contrà emergunt ex obſcura, & in lucidam concedunt. Adhibito globo terreſtri, & elevato polo boreo ad ipſum Zenith, elige inſulam quandam ſub æquatore ſitam, v. gr. D. Thomæ, quam ipſi cardini auſtri adjunges, ubi Meridianus Horizontem ſecat, & oculum tenebis in recta à centro per dictam inſulam continuata. Tum cogitato, hanc inſulam referre maculam Lunarem in ipſo centro diſci poſitam; & voluto globo verſus ſiniſtram, donec Inſula ſeptem circiter gradus conficiat in Horizonte, videbis omnes reliquas partes telluris conſpicuas eodem motu vergere in ortum. Mox reductâ inſulâ ad Meridianum, & porro ad dextram ſeptem gradibus, videbuntur omnes partes globi conſpicuæ vergere in occaſum. Talis eſt libratio Lunæ in ortum & occaſum, quæ abſolvitur, dum Luna ab Apogeo redit ad Apogeon, perambulans octavam circiter partem diametri Lunaris prope centrum. Rurſus dictam inſulam pone ſub Meridiano, & fixo globo, move polum ultra & citra verticem ad ſeptem vel octo graduum ab eo diſtantiam; tum videbis, & inſulam, & reliquas partes globi nunc in ſeptentrionem abſcedere, nunc rurſus in auſtrum natare. Atque hujuſmodi eſt libratio Lunæ in ſeptentrionem & auſtrum, quæ abſolvitur, dum Luna à Nodo aſcendente revertitur ad eundem, & quam non ineptè vocaveris *librationem in latum*, eſtque priori illâ *in longum* aliquanto major. Cæterùm hæ duæ librationes Lunæ ſunt ſolutæ, nulli cum Sole congreſſui alligatæ, quanquam earum

prior

prior ab inæqualitate Lunæ menſtrua nonnihil augetur in quadraturis. Tertia verò reſpicit partem Lunæ illuminatam & obſcuram, ideóque partim phaſibus menſtruis, partim vero ſitui nodorum accepta ferenda eſt. Concipietur autem quodammodo, ſi polum utrumque globi terreſtris deponas in Horizonte ligneo, ita ut alteruter eorum referat maculam in centro diſci Lunaris, & oculum teneas in axe continuato, Meridianum verò intelligas referre circulum illuminationis, qui diſcernat hèmiſphærium Lunæ obſcurum ab illuminato, & ſit (phantaſiæ juvandæ gratiâ) pars ad lævam luci Solis expoſita, dum altera verſatur in umbra, & nequid deſit, pone primum Meridianum terreſtrem ſub Meridiano æneo. Jam ſi paululum dimoveas Meridianum primum ab æneo verſus lævam, videbis partes ſuperiores globi excedere è tenebris,& in lucem erumpere, dum inferiores è luce in tenebras abſcedunt: Factâque reciprocatione ſi revolvas primum Meridianum ad æneum, & ultrà ad dextram; contrarium evenire. Hæc libratio ſecundum Hevelium 5 circiter gradibus continetur, in limbo Lunæ computandis.

Harum tam variarum atque implicitarum Librationum cauſas Hypotheſi elegantiſſimâ explicavit nobis Vir Cl. Iſaac Newton, cujus Humanitati hoc & aliis nominibus plurimùm debere me lubens profiteor. Hanc igitur hypotheſin, Lectori gratificaturus,exponam verbis, ut potero; nam delineationes in plano vix ſufficiunt huic negotio, præterquam quòd iis jam abundat hoc enchiridion. Itaque reverſus ad globum, cogita nunc illum repræſentare ſphæram, in qua movetur Luna, cujus centrum occupet Tellus. Ipſum verò Lunæ globum credito polis & axe ſuo inſtructum, circa quem revolvatur motu æquabili ſemel menſe ſiderio, dum à fixa aliqua digreſſa ad eandem revertitur; & æquator Lunaris ad firmamentum continuatus intelligatur congruere plano Horizontis lignei, & polus æquatoris Lunaris in firmamento immineat polo boreo globi ad Zenith elevato. Orbitam verò Lunæ concipito partim ſupra Horizontem ligneum attolli, partim verò infra eundem deprimi, quemadmodum in hoc ſitu globi conſpicitur

Ecliptica

Ecliptica (licèt angulus Æquatoris Lunaris & ejus Orbitæ fortè non ſit æquè magnus, atque hic, quem globus exhibet.) Deinde finge tibi globulos duos æquales, quorum uterque polis, æquatore & Meridiano unico primario inſigniatur, & uterque filo ſuſpendatur alterutri polorum alligato. Horum alter referat Lunam fictitiam motu æquabili ſecundum ductum Horizontis lignei circumlatam, atque eodem tempore circa axem ſuum revolutam reſpectu firmamenti, ita ut planum Meridiani primarii Lunaris perpetuò tranſeat per centrum terræ. Alter verò globulus veram Lunam imitatus in orbita ſua feratur motu inæquali, nunc ſupra Horizontem ligneum emergens, nunc rurſus infra eundem deſcendens, ita ut planum Æquatoris hujus Lunæ veræ ſemper parallelum maneat plano Horizontis lignei, & planum Meridiani primarii ejuſdem Lunæ veræ ſemper parallelum plano Meridiani primarii Lunæ fictæ. Ita fiet, ut Luna ficta eandem nobis faciem obvertens ſemper, nulli prorſus librationi ſit obnoxia. At Luna vera, dum à perigeo pergit ad Apogeon, præcedens Lunam fictam, Meridianum ſuum primarium oſtendit in medietate ſiniſtra ſui diſci tot gradibus abeuntem à medio, quot ſunt inter longitudinem Lunæ veræ & fictæ. Ab Apogeo verò ad Perigeon deſcendens Luna vera ſequitur fictam, atque tum Meridianus primus veræ Lunæ recedit ab ejus medio ad dextram, hoc eſt, maculæ omnes vergunt in occaſum. Et cùm differentia inter mediam & veram Lunæ longitudinem in quadraturis evadat major, propter evectionem Syſtematis Lunaris à centro Telluris; hinc eſt, quòd in quadraturis librationes in longum cernuntur majores. Similiter intelligitur cauſa librationis in latum, quando Lunæ ſuperato nodo aſcendente (ſive ſectione Horizontis lignei & Orbitæ ſuæ) tendit ad limitem boreum; tum enim nobis in centro Sphæræ poſitis polus Lunæ boreus, & quæ ſunt circa eum maculæ, abſconduntur, & polus auſtralis cum ſuis maculis in conſpectum venit; unde maculæ omnes conſpicuæ in boream tendere videntur. Contrarium accidit, Lunâ ad limitem auſtralem accedente. Ab iiſdem cauſis procedit macularum ex parte lucida in obſcuram tran-

tranſitus, & viciſſim. Nam in limite auſtrali polus Lunæ boreus à Sole illuſtratur, & quicquid eſt Zonæ frigidæ Arctico Lunari incluſum, dum frigida auſtralis in tenebris verſatur. Quòd ſi igitur Solem concipias in eadem plaga cum limite auſtrali, & Lunam poſt conjunctionem inde procedere ad nodum aſcendentem; tum maculæ ſuperiores apud polum boreum ſitæ paulatim unà cum ſuo polo à luce in tenebras concedunt, dum inferiores maculæ cum polo auſtrali ex tenebris in lucem prorepunt. Contrarium evenit ſemeſtri pòſt, cum Sol acceſſit ad limitem Lunæ boreum.

*Octavò, De Cometis* pauca ſunt quæ addam. Notum eſt, eos diſcerni à Novis Stellis non modò caudâ, quam ſemper avertunt à Sole, ſed maximè motu proprio, quo circulum ferè maximum deſcribere videntur, à quo tamen ſub finem plerumque deflectunt nonnihil. Is autem motus cum ipſorum lumine paulatim langueſcit, donec ex oculis diſpareant. Tam varios tramites decurrunt, ut vix tot vortices in Mundo Planetario imaginari poſſis, quot iis gyrandis ſufficiant. Parallaxin verò nullam in iis deprehenderunt artifices, unde longè ultra Lunam abeſſe certum eſt; quid ſi longè ultra Saturnum? in quo parallaxis Orbis annui notatur ſatis magna, at in hiſce nulla, nec retrogradatio ulla, aut ſimile quicquam iis, quæ Planetis ob motum Telluris annuum accidunt, licèt eorum nonnulli modo non rectà in ipſum boream tendant; ubi æquè mirum foret, ſive motu incedant reverâ ad circulum maximum vel lineam rectam compoſito, nihil ab eo deflectere propter acceſſum vel receſſum telluris; ſive aliam lineam deſcribant, hanc tamen à tellure accedente vel recedente ſemper in circulum maximum vel lineam rectam compingi. Interim cogitent Aſtronomi, utrum Telluri motum annuum, quem jam præſcriptione quâdam poſſidere videtur, an Cometis inter Planetas hoſpitium derogare malint.

*Finis Appendicis.*

# TABULÆ
## SOLARES & LUNARES
## TYCHONIANÆ.

## TABULA I.

Epochæ Solares Tychonianæ Uranopyrgi meridiano congruentes; Cal. Januariis meridie.

| *Anni Christi inquintes* | *Motus Solis.* Sig. | gr. | min. | sec. | *Anomalia Solaris.* Sig. | gr. | min. | sec. | *Apogei locus.* Sig. | gr. | min. | sec. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1401 | 9 | 19 | 22 | 47 | 6 | 16 | 13 | 02 | 3 | 03 | 09 | 45 |
| 1501 | 9 | 20 | 09 | 00 | 6 | 15 | 44 | 15 | 3 | 04 | 24 | 45 |
| 1601 | 9 | 20 | 55 | 12 | 6 | 15 | 15 | 27 | 3 | 05 | 39 | 45 |
| 1701 | 9 | 21 | 41 | 24 | 6 | 14 | 46 | 39 | 3 | 06 | 54 | 45 |
| 1801 | 9 | 22 | 27 | 36 | 6 | 14 | 17 | 51 | 3 | 08 | 09 | 45 |

## TABULA II.

Tabula annorum viginti expansorum.

| *Anni.* | *Motus Solis.* Sig. | grad. | min. | sec. | tert. | *Anomalia Solis.* Sig. | grad. | min. | sec. | *Apogei motus.* Gr. | min. | sec. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 11 | 29 | 45 | 40 | 38 | 11 | 29 | 44 | 55 | 00 | 00 | 45 |
| 2 | 11 | 29 | 31 | 21 | 16 | 11 | 29 | 29 | 51 | 00 | 01 | 30 |
| 3 | 11 | 29 | 17 | 01 | 55 | 11 | 29 | 14 | 47 | 00 | 02 | 15 |
| 4 | 00 | 00 | 01 | 50 | 53 | 11 | 29 | 58 | 51 | 00 | 03 | 00 |
| 5 | 11 | 29 | 47 | 31 | 31 | 11 | 29 | 43 | 46 | 00 | 03 | 45 |
| 6 | 11 | 29 | 33 | 12 | 09 | 11 | 29 | 28 | 42 | 00 | 04 | 30 |
| 7 | 11 | 29 | 18 | 52 | 47 | 11 | 29 | 13 | 38 | 00 | 05 | 15 |
| 8 | 00 | 00 | 03 | 41 | 46 | 11 | 29 | 57 | 42 | 00 | 06 | 00 |
| 9 | 11 | 29 | 49 | 22 | 24 | 11 | 29 | 42 | 37 | 00 | 06 | 45 |
| 10 | 11 | 29 | 35 | 03 | 02 | 11 | 29 | 27 | 33 | 00 | 07 | 30 |
| 11 | 11 | 29 | 20 | 43 | 40 | 11 | 29 | 12 | 29 | 00 | 08 | 15 |
| 12 | 00 | 00 | 05 | 32 | 38 | 11 | 29 | 56 | 33 | 00 | 09 | 00 |
| 13 | 11 | 29 | 51 | 13 | 17 | 11 | 29 | 41 | 28 | 00 | 09 | 45 |
| 14 | 11 | 29 | 36 | 53 | 55 | 11 | 29 | 26 | 24 | 00 | 10 | 30 |
| 15 | 11 | 29 | 22 | 34 | 33 | 11 | 29 | 11 | 20 | 00 | 11 | 15 |
| 16 | 00 | 00 | 07 | 23 | 31 | 11 | 29 | 55 | 23 | 00 | 12 | 00 |
| 17 | 11 | 29 | 53 | 04 | 09 | 11 | 29 | 40 | 19 | 00 | 12 | 45 |
| 18 | 11 | 29 | 38 | 44 | 48 | 11 | 29 | 25 | 15 | 00 | 13 | 30 |
| 19 | 11 | 29 | 24 | 25 | 26 | 11 | 29 | 10 | 10 | 00 | 14 | 15 |
| 20 | 00 | 00 | 09 | 14 | 24 | 11 | 29 | 54 | 14 | 00 | 15 | 00 |
| 40 | 00 | 00 | 18 | 28 | 48 | 11 | 29 | 48 | 29 | 00 | 30 | 00 |
| 60 | 00 | 00 | 27 | 43 | 12 | 11 | 29 | 42 | 43 | 00 | 45 | 00 |
| 80 | 00 | 00 | 36 | 57 | 37 | 11 | 29 | 36 | 58 | 01 | 00 | 00 |
| 100 | 00 | 00 | 46 | 12 | 01 | 11 | 29 | 31 | 12 | 01 | 15 | 00 |

## TABULA III.

### Tabula mensium in anno communi.

| *Menses anni communis.* | *Motus Solis.* Sig. | grad. | min. | sec. | tert. | *Anomalia Solis.* Sig. | grad. | min. | sec. | *Æq. mot.* Sec. | ter. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Januarius | 00 | 00 | 00 | 00 | 00 | 00 | 00 | 00 | 00 | 00 | 00 |
| Februarius | 01 | 00 | 33 | 18 | 15 | 01 | 00 | 33 | 14 | 03 | 49 |
| Martius | 01 | 28 | 09 | 11 | 30 | 01 | 28 | 09 | 04 | 07 | 16 |
| Aprilis | 02 | 28 | 42 | 29 | 45 | 02 | 28 | 42 | 19 | 11 | 05 |
| Maius | 03 | 28 | 16 | 39 | 40 | 03 | 28 | 16 | 25 | 14 | 47 |
| Junius | 04 | 28 | 49 | 57 | 54 | 04 | 28 | 49 | 39 | 18 | 36 |
| Julius | 05 | 28 | 24 | 07 | 49 | 05 | 28 | 23 | 45 | 22 | 18 |
| Augustus | 06 | 28 | 57 | 26 | 04 | 06 | 28 | 57 | 00 | 26 | 08 |
| September | 07 | 29 | 30 | 44 | 19 | 07 | 29 | 30 | 14 | 29 | 57 |
| October | 08 | 29 | 04 | 54 | 14 | 08 | 29 | 04 | 20 | 33 | 40 |
| November | 09 | 29 | 38 | 12 | 28 | 09 | 29 | 37 | 35 | 37 | 29 |
| December | 10 | 29 | 12 | 22 | 23 | 10 | 29 | 11 | 41 | 41 | 11 |
| Motus annuus | 11 | 29 | 45 | 40 | 38 | 11 | 29 | 44 | 55 | 45 | 00 |

## TABULA IV.

### Tabula Dierum.

| *Dies.* | *Motus Solis.* Grad. | min. | sec. | tert. | *Dies.* | *Motus Solis.* Grad. | min. | sec. | tert. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 00 | 59 | 08 | 20 | 17 | 16 | 45 | 21 | 37 |
| 2 | 01 | 58 | 16 | 40 | 18 | 17 | 44 | 29 | 57 |
| 3 | 02 | 57 | 24 | 59 | 19 | 18 | 43 | 38 | 17 |
| 4 | 03 | 56 | 33 | 19 | 20 | 19 | 42 | 46 | 37 |
| 5 | 04 | 55 | 41 | 39 | 21 | 20 | 41 | 54 | 56 |
| 6 | 05 | 54 | 49 | 59 | 22 | 21 | 41 | 03 | 16 |
| 7 | 06 | 53 | 58 | 19 | 23 | 22 | 40 | 11 | 36 |
| 8 | 07 | 53 | 06 | 39 | 24 | 23 | 39 | 19 | 56 |
| 9 | 08 | 52 | 14 | 58 | 25 | 24 | 38 | 28 | 16 |
| 10 | 09 | 51 | 23 | 18 | 26 | 25 | 37 | 36 | 35 |
| 11 | 10 | 50 | 31 | 38 | 27 | 26 | 36 | 44 | 55 |
| 12 | 11 | 49 | 39 | 58 | 28 | 27 | 35 | 53 | 15 |
| 13 | 12 | 48 | 48 | 18 | 29 | 28 | 35 | 01 | 35 |
| 14 | 13 | 47 | 56 | 37 | 30 | 29 | 34 | 09 | 55 |
| 15 | 14 | 47 | 04 | 57 | 31 | 30 | 33 | 18 | 15 |
| 16 | 15 | 46 | 13 | 17 | | | | | |

## TABULA V.

### Tabula Horaria Solis.

| *Horæ & ſcr.* | *Motus Solis.* Min. | ſec. | tert. | *H. & ſcrup.* | *Motus Solis.* Min. | ſec. | tert. | *Scru. Hor.* | *M. S.* M. | ſec. | *Scru. Hor.* | *M. S.* M. | ſec. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 02 | 27 | 51 | 17 | 41 | 53 | 24 | 32 | 1 | 19 | 48 | 1 | 58 |
| 2 | 04 | 55 | 42 | 18 | 44 | 21 | 15 | 33 | 1 | 21 | 49 | 2 | 01 |
| 3 | 07 | 23 | 32 | 19 | 46 | 49 | 06 | 34 | 1 | 24 | 50 | 2 | 03 |
| 4 | 09 | 51 | 23 | 20 | 49 | 16 | 56 | 35 | 1 | 26 | 51 | 2 | 06 |
| 5 | 12 | 19 | 14 | 21 | 51 | 44 | 47 | 36 | 1 | 29 | 52 | 2 | 08 |
| 6 | 14 | 47 | 05 | 22 | 54 | 12 | 38 | 37 | 1 | 31 | 53 | 2 | 10 |
| 7 | 17 | 14 | 56 | 23 | 56 | 40 | 29 | 38 | 1 | 34 | 54 | 2 | 13 |
| 8 | 19 | 42 | 46 | 24 | 59 | 08 | 20 | 39 | 1 | 36 | 55 | 2 | 16 |
| 9 | 22 | 10 | 37 | *Scru.* | min. | ſec. | tert. | 40 | 1 | 38 | 56 | 2 | 18 |
| 10 | 24 | 38 | 28 | 25 | 01 | 01 | 36 | 41 | 1 | 41 | 57 | 2 | 20 |
| 11 | 27 | 06 | 19 | 26 | 01 | 04 | 04 | 42 | 1 | 43 | 58 | 2 | 23 |
| 12 | 29 | 34 | 10 | 27 | 01 | 06 | 32 | 43 | 1 | 46 | 59 | 2 | 25 |
| 13 | 32 | 02 | 01 | 28 | 01 | 09 | 00 | 44 | 1 | 48 | 60 | 2 | 28 |
| 14 | 34 | 29 | 51 | 29 | 01 | 11 | 27 | 45 | 1 | 51 | | *S.* | tert. |
| 15 | 36 | 57 | 42 | 30 | 01 | 13 | 55 | 46 | 1 | 53 | | | |
| 16 | 39 | 25 | 33 | 31 | 01 | 16 | 23 | 47 | 1 | 56 | | | |
| | *Sec.* | ter. | quar. | | *Sec.* | ter. | quar. | | *S.* | tert. | | | |

## TABULA VI.

Epochæ Lunares ab ipſo Tychone conſtitutæ quatuor proximis ſæculis inſervientes. Ad meridiem Cal. Jan. in Dania.

| *A. C. ineũ.* | *Long. Lunæ à Sole.* Sig. | grad. | min. | ſec. | *Anomaliæ Lunaris.* Sig. | grad. | min. | ſec. | *M. Latitud. Lunæ.* Sig. | grad. | min. | ſec. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1401 | 06 | 15 | 09 | 26 | 03 | 23 | 28 | 46 | 09 | 24 | 47 | 31 |
| 1501 | 04 | 22 | 13 | 19 | 10 | 11 | 59 | 11 | 00 | 16 | 47 | 17 |
| 1601 | 02 | 29 | 17 | 13 | 05 | 00 | 29 | 35 | 03 | 08 | 47 | 04 |
| 1701 | 01 | 06 | 21 | 06 | 11 | 19 | 00 | 00 | 06 | 00 | 46 | 50 |
| 1801 | 11 | 13 | 25 | 00 | 06 | 07 | 30 | 25 | 08 | 22 | 46 | 36 |

## TABULA VII.

### Tabula annorum viginti expanſorum.

| *Anni.* | *Longitudo Lunæ à Sole.* Sig. | grad. | min. | ſec. | tert. | *Anomalia Lunæ.* Sig. | grad. | min. | ſec. | *M. Latit. Lunæ.* Sig. | grad. | min. | ſec. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 04 | 09 | 37 | 22 | 40 | 02 | 28 | 43 | 08 | 04 | 28 | 42 | 45 |
| 2 | 08 | 19 | 14 | 45 | 19 | 05 | 27 | 26 | 15 | 09 | 27 | 25 | 31 |
| 3 | 00 | 28 | 52 | 07 | 59 | 08 | 26 | 09 | 23 | 02 | 26 | 08 | 16 |
| 4 | 05 | 20 | 40 | 57 | 20 | 00 | 07 | 56 | 25 | 08 | 08 | 04 | 47 |
| 5 | 10 | 00 | 18 | 20 | 00 | 03 | 06 | 39 | 33 | 01 | 06 | 47 | 33 |

## *Residuum Tabulæ VII.*

Tabula annorum viginti expansorum.

| *Anni* | *Longitudo Lunæ à Sole.* Sig. | grad. | min. | sec. | tert. | *Anomalia Lunæ.* Sig. | grad. | min. | sec. | *M. Latit. Lunæ.* Sig. | grad. | min. | sec. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 6 | 02 | 09 | 55 | 42 | 40 | 06 | 05 | 22 | 40 | 06 | 05 | 30 | 18 |
| 7 | 06 | 19 | 33 | 05 | 19 | 09 | 04 | 05 | 48 | 11 | 04 | 13 | 04 |
| 8 | 11 | 11 | 21 | 54 | 41 | 00 | 15 | 52 | 50 | 04 | 16 | 09 | 35 |
| 9 | 03 | 20 | 59 | 17 | 20 | 03 | 14 | 35 | 58 | 09 | 14 | 52 | 20 |
| 10 | 08 | 00 | 36 | 40 | 00 | 06 | 13 | 19 | 05 | 02 | 13 | 35 | 06 |
| 11 | 00 | 10 | 14 | 02 | 40 | 09 | 12 | 02 | 13 | 07 | 12 | 17 | 51 |
| 12 | 05 | 02 | 02 | 52 | 01 | 00 | 23 | 49 | 15 | 00 | 24 | 14 | 22 |
| 13 | 09 | 11 | 40 | 14 | 41 | 03 | 22 | 32 | 23 | 05 | 22 | 57 | 08 |
| 14 | 01 | 21 | 17 | 37 | 20 | 06 | 21 | 15 | 30 | 10 | 21 | 39 | 53 |
| 15 | 06 | 00 | 55 | 00 | 00 | 09 | 19 | 58 | 38 | 03 | 20 | 22 | 39 |
| 16 | 10 | 22 | 43 | 49 | 21 | 01 | 01 | 45 | 40 | 09 | 02 | 19 | 10 |
| 17 | 03 | 02 | 21 | 12 | 01 | 04 | 00 | 28 | 48 | 02 | 01 | 01 | 55 |
| 18 | 07 | 11 | 58 | 34 | 41 | 06 | 29 | 11 | 55 | 06 | 29 | 44 | 41 |
| 19 | 11 | 21 | 35 | 57 | 21 | 09 | 27 | 55 | 03 | 11 | 28 | 27 | 26 |
| 20 | 04 | 13 | 24 | 46 | 42 | 01 | 09 | 42 | 05 | 05 | 10 | 23 | 57 |
| 40 | 08 | 26 | 49 | 33 | 24 | 02 | 19 | 24 | 10 | 10 | 20 | 47 | 54 |
| 60 | 01 | 10 | 14 | 20 | 06 | 03 | 29 | 06 | 15 | 04 | 01 | 11 | 52 |
| 80 | 05 | 23 | 39 | 06 | 48 | 05 | 08 | 48 | 20 | 09 | 11 | 35 | 49 |
| 100 | 10 | 07 | 03 | 53 | 30 | 06 | 18 | 30 | 25 | 02 | 21 | 59 | 46 |

## TABULA VIII.

Tabula mensium in anno communi.

| *Menses ineuntes.* | *Longitudo à Sole.* Sig. | gr. | min. | sec. | ter. | *Anomal Lunæ.* Sig. | gr. | min. | sec. | *M. Lat. Lunæ.* Sig. | gr. | min. | sec. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Januarius | 00 | 00 | 00 | 00 | 00 | 00 | 00 | 00 | 00 | 00 | 00 | 00 | 00 |
| Februarius | 00 | 17 | 54 | 47 | 27 | 01 | 15 | 00 | 52 | 01 | 20 | 06 | 35 |
| Martius | 11 | 29 | 15 | 14 | 50 | 01 | 20 | 50 | 02 | 02 | 00 | 31 | 54 |
| Aprilis | 00 | 17 | 10 | 02 | 18 | 03 | 05 | 50 | 55 | 03 | 20 | 38 | 29 |
| Maius | 00 | 22 | 53 | 23 | 04 | 04 | 07 | 47 | 53 | 04 | 27 | 31 | 19 |
| Junius | 01 | 10 | 48 | 10 | 31 | 05 | 22 | 48 | 45 | 06 | 17 | 37 | 54 |
| Julius | 01 | 16 | 31 | 31 | 17 | 06 | 24 | 45 | 43 | 07 | 24 | 30 | 44 |
| Augustus | 02 | 04 | 26 | 18 | 45 | 08 | 09 | 46 | 35 | 09 | 14 | 37 | 20 |
| September | 02 | 22 | 21 | 06 | 13 | 09 | 24 | 47 | 27 | 11 | 04 | 43 | 55 |
| October | 02 | 28 | 04 | 26 | 58 | 10 | 26 | 44 | 25 | 00 | 11 | 36 | 45 |
| November | 03 | 15 | 59 | 14 | 20 | 00 | 11 | 45 | 17 | 02 | 01 | 43 | 20 |
| December | 03 | 21 | 42 | 35 | 12 | 01 | 13 | 42 | 16 | 03 | 08 | 36 | 10 |
| Mot. ann. | 04 | 09 | 37 | 22 | 40 | 02 | 28 | 43 | 08 | 04 | 28 | 42 | 45 |

# TABULA IX.

## Tabula Dierum.

| Dies. | *Longitudo Lunæ à Sole.* | | | | | *Anomalia Lunæ.* | | | | | *Motus Lat. Lunæ.* | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Sig. | grad. | min. | sec. | tert. | Sig. | grad. | min. | sec. | | Sig. | grad. | min. | sec. | |
| 1 | 00 | 12 | 11 | 26 | 41 | 00 | 13 | 03 | 54 | | 00 | 13 | 13 | 46 | |
| 2 | 00 | 24 | 22 | 53 | 23 | 00 | 26 | 07 | 48 | | 00 | 26 | 27 | 31 | |
| 3 | 01 | 06 | 34 | 20 | 05 | 01 | 09 | 11 | 42 | | 01 | 09 | 41 | 17 | |
| 4 | 01 | 18 | 45 | 46 | 46 | 01 | 22 | 15 | 36 | | 01 | 22 | 55 | 03 | |
| 5 | 02 | 00 | 57 | 13 | 28 | 02 | 05 | 19 | 30 | | 02 | 06 | 08 | 48 | |
| 6 | 02 | 13 | 08 | 40 | 09 | 02 | 18 | 23 | 24 | | 02 | 19 | 22 | 34 | |
| 7 | 02 | 25 | 20 | 06 | 51 | 03 | 01 | 27 | 18 | | 03 | 02 | 36 | 20 | |
| 8 | 03 | 07 | 31 | 33 | 32 | 03 | 14 | 31 | 11 | | 03 | 15 | 50 | 05 | |
| 9 | 03 | 19 | 43 | 00 | 14 | 03 | 27 | 35 | 05 | | 03 | 29 | 03 | 51 | |
| 10 | 04 | 01 | 54 | 26 | 55 | 04 | 10 | 38 | 59 | | 04 | 12 | 17 | 37 | |
| 11 | 04 | 14 | 05 | 53 | 37 | 04 | 23 | 42 | 53 | | 04 | 25 | 31 | 22 | |
| 12 | 04 | 26 | 17 | 20 | 18 | 05 | 06 | 46 | 47 | | 05 | 08 | 45 | 08 | |
| 13 | 05 | 08 | 28 | 47 | 00 | 05 | 19 | 50 | 41 | | 05 | 21 | 58 | 54 | |
| 14 | 05 | 20 | 40 | 13 | 41 | 06 | 02 | 54 | 35 | | 06 | 05 | 12 | 39 | |
| 15 | 06 | 02 | 51 | 40 | 23 | 06 | 15 | 58 | 29 | | 06 | 18 | 26 | 25 | |
| 16 | 06 | 15 | 03 | 07 | 05 | 06 | 29 | 02 | 23 | | 07 | 01 | 40 | 11 | |
| 17 | 06 | 27 | 14 | 33 | 46 | 07 | 12 | 06 | 17 | | 07 | 14 | 53 | 56 | |
| 18 | 07 | 09 | 26 | 00 | 28 | 07 | 25 | 10 | 11 | | 07 | 28 | 07 | 42 | |
| 19 | 07 | 21 | 37 | 27 | 09 | 08 | 08 | 14 | 05 | | 08 | 11 | 21 | 27 | |
| 20 | 08 | 03 | 48 | 53 | 51 | 08 | 21 | 17 | 59 | | 08 | 24 | 35 | 13 | |
| 21 | 08 | 16 | 00 | 20 | 32 | 09 | 04 | 21 | 53 | | 09 | 07 | 48 | 59 | |
| 22 | 08 | 28 | 11 | 47 | 14 | 09 | 17 | 25 | 47 | | 09 | 21 | 02 | 44 | |
| 23 | 09 | 10 | 23 | 13 | 55 | 10 | 00 | 29 | 41 | | 10 | 04 | 16 | 30 | |
| 24 | 09 | 22 | 34 | 40 | 37 | 10 | 13 | 33 | 34 | | 10 | 17 | 30 | 16 | |
| 25 | 10 | 04 | 46 | 07 | 18 | 10 | 26 | 37 | 28 | | 11 | 00 | 44 | 01 | |
| 26 | 10 | 16 | 57 | 34 | 00 | 11 | 09 | 41 | 22 | | 11 | 13 | 57 | 47 | |
| 27 | 10 | 29 | 09 | 00 | 41 | 11 | 22 | 45 | 16 | | 11 | 27 | 11 | 33 | |
| 28 | 11 | 11 | 20 | 27 | 23 | 00 | 05 | 49 | 10 | | 00 | 10 | 25 | 18 | |
| 29 | 11 | 23 | 31 | 54 | 04 | 00 | 18 | 53 | 04 | | 00 | 23 | 39 | 04 | |
| 30 | 00 | 05 | 43 | 20 | 46 | 01 | 01 | 56 | 58 | | 01 | 06 | 52 | 50 | |
| 31 | 00 | 17 | 54 | 47 | 27 | 01 | 15 | 00 | 52 | | 01 | 20 | 06 | 35 | |

# TABULA X.

## Tabula Horaria Lunæ.

| Horæ ☉ Scrup. | *Longitudo Lunæ à Sole.* | | | | *Anomalia Lunæ.* | | | *M. Latitud. Lunæ.* | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Grad. | min. | sec. | tert. | Grad. | min. | sec. | Grad. | min. | sec. |
| 1 | 00 | 30 | 28 | 37 | 00 | 32 | 40 | 00 | 33 | 05 |
| 2 | 01 | 00 | 57 | 13 | 01 | 05 | 19 | 01 | 06 | 10 |
| 3 | 01 | 31 | 25 | 50 | 01 | 37 | 59 | 01 | 39 | 14 |
| 4 | 02 | 01 | 54 | 27 | 02 | 10 | 39 | 02 | 12 | 19 |
| 5 | 02 | 32 | 23 | 04 | 02 | 43 | 19 | 02 | 45 | 23 |
| 6 | 03 | 02 | 51 | 40 | 03 | 15 | 58 | 03 | 18 | 27 |
| 7 | 03 | 33 | 20 | 17 | 03 | 48 | 38 | 03 | 51 | 32 |
| 8 | 04 | 03 | 48 | 54 | 04 | 21 | 18 | 04 | 24 | 36 |
| 9 | 04 | 34 | 17 | 30 | 04 | 53 | 58 | 04 | 57 | 41 |
| 10 | 05 | 04 | 46 | 07 | 05 | 26 | 37 | 05 | 30 | 45 |
| 11 | 05 | 35 | 14 | 44 | 05 | 59 | 17 | 06 | 03 | 49 |
| 12 | 06 | 05 | 43 | 21 | 06 | 31 | 57 | 06 | 36 | 54 |
| 13 | 06 | 36 | 11 | 57 | 07 | 04 | 37 | 07 | 09 | 58 |
| 14 | 07 | 06 | 40 | 34 | 07 | 37 | 16 | 07 | 43 | 03 |
| 15 | 07 | 37 | 09 | 11 | 08 | 09 | 56 | 08 | 16 | 07 |
| 16 | 08 | 07 | 37 | 48 | 08 | 42 | 36 | 08 | 49 | 11 |
| 17 | 08 | 38 | 06 | 24 | 09 | 15 | 16 | 09 | 22 | 16 |
| 18 | 09 | 08 | 35 | 01 | 09 | 47 | 55 | 09 | 55 | 20 |
| 19 | 09 | 39 | 03 | 38 | 10 | 20 | 35 | 10 | 28 | 25 |
| 20 | 10 | 09 | 32 | 15 | 10 | 53 | 15 | 11 | 01 | 29 |
| 21 | 10 | 40 | 00 | 51 | 11 | 25 | 55 | 11 | 34 | 33 |
| 22 | 11 | 10 | 29 | 28 | 11 | 58 | 34 | 12 | 07 | 38 |
| 23 | 11 | 40 | 58 | 05 | 12 | 31 | 14 | 12 | 40 | 42 |
| 24 | 12 | 11 | 26 | 41 | 13 | 03 | 54 | 13 | 13 | 48 |
| Scru. | Min. | sec. | tert. | | Min. | sec. | | Min. | sec. | |
| 25 | 12 | 41 | 55 | | 13 | 37 | | 13 | 47 | |
| 26 | 13 | 12 | 24 | | 14 | 09 | | 14 | 20 | |
| 27 | 13 | 42 | 52 | | 14 | 42 | | 14 | 53 | |
| 28 | 14 | 13 | 21 | | 15 | 15 | | 15 | 26 | |
| 29 | 14 | 43 | 50 | | 15 | 47 | | 15 | 59 | |
| 30 | 15 | 14 | 18 | | 16 | 20 | | 16 | 32 | |

## *Reſiduum Tabulæ X.*

### Tabula Horaria Lunæ.

| Horæ Sinap. | *Longitudo Lunæ à Sole.* | | | *Anomal. Lunæ.* | | *M. Latit. Lunæ.* | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Min. | ſec. | tert. | Min. | ſec. | Min. | ſec. |
| 31 | 15 | 44 | 47 | 16 | 53 | 17 | 05 |
| 32 | 16 | 15 | 16 | 17 | 25 | 17 | 38 |
| 33 | 16 | 45 | 44 | 17 | 58 | 18 | 11 |
| 34 | 17 | 16 | 13 | 18 | 31 | 18 | 44 |
| 35 | 17 | 46 | 41 | 19 | 03 | 19 | 18 |
| 36 | 18 | 17 | 10 | 19 | 36 | 19 | 51 |
| 37 | 18 | 47 | 39 | 20 | 08 | 20 | 24 |
| 38 | 19 | 18 | 07 | 20 | 41 | 20 | 57 |
| 39 | 19 | 48 | 36 | 21 | 14 | 21 | 30 |
| 40 | 20 | 19 | 04 | 21 | 46 | 22 | 03 |
| 41 | 20 | 49 | 33 | 22 | 19 | 22 | 36 |
| 42 | 21 | 20 | 02 | 22 | 51 | 23 | 09 |
| 43 | 21 | 50 | 30 | 23 | 24 | 23 | 42 |
| 44 | 22 | 20 | 59 | 23 | 57 | 24 | 15 |
| 45 | 22 | 51 | 27 | 24 | 30 | 24 | 48 |
| 46 | 23 | 21 | 56 | 25 | 03 | 25 | 21 |
| 47 | 23 | 52 | 25 | 25 | 35 | 25 | 54 |
| 48 | 24 | 22 | 53 | 26 | 08 | 26 | 27 |
| 49 | 24 | 53 | 22 | 26 | 41 | 27 | 00 |
| 50 | 25 | 23 | 50 | 27 | 13 | 27 | 34 |
| 51 | 25 | 54 | 19 | 27 | 46 | 28 | 07 |
| 52 | 26 | 24 | 48 | 28 | 18 | 28 | 40 |
| 53 | 26 | 55 | 16 | 28 | 51 | 29 | 13 |
| 54 | 27 | 25 | 45 | 29 | 24 | 29 | 46 |
| 55 | 27 | 56 | 14 | 29 | 56 | 30 | 19 |
| 56 | 28 | 26 | 42 | 30 | 29 | 30 | 52 |
| 57 | 28 | 57 | 11 | 31 | 01 | 31 | 25 |
| 58 | 29 | 27 | 39 | 31 | 34 | 31 | 58 |
| 59 | 29 | 58 | 08 | 32 | 07 | 32 | 31 |
| 60 | 30 | 28 | 37 | 32 | 40 | 33 | 05 |

# TABULA XI.

## Prosthaphæreses seu Æquationes.

*Signum* ♋

| Gr. dig. | *Solis.* Subtrahe Gr. | min. | sec. | *Lunæ.* Subtrahe Gr. | min. | sec. | *Elongatio Lunæ à centro Eccentrici.* | Gr. dig. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 0 | 0 | 00 | 00 | 0 | 00 | 00 | 102900 | 30 |
| 1 | 0 | 02 | 05 | 0 | 05 | 04 | 102899 | 29 |
| 2 | 0 | 04 | 10 | 0 | 10 | 08 | 102898 | 28 |
| 3 | 0 | 06 | 14 | 0 | 15 | 12 | 102896 | 27 |
| 4 | 0 | 08 | 18 | 0 | 20 | 16 | 102894 | 26 |
| 5 | 0 | 10 | 22 | 0 | 25 | 20 | 102891 | 25 |
| 6 | 0 | 12 | 26 | 0 | 30 | 23 | 102888 | 24 |
| 7 | 0 | 14 | 30 | 0 | 35 | 26 | 102884 | 23 |
| 8 | 0 | 16 | 33 | 0 | 40 | 28 | 102879 | 22 |
| 9 | 0 | 18 | 36 | 0 | 45 | 29 | 102873 | 21 |
| 10 | 0 | 20 | 39 | 0 | 50 | 30 | 102867 | 20 |
| 11 | 0 | 22 | 41 | 0 | 55 | 30 | 102860 | 19 |
| 12 | 0 | 24 | 43 | 1 | 00 | 28 | 102853 | 18 |
| 13 | 0 | 26 | 45 | 1 | 05 | 25 | 102845 | 17 |
| 14 | 0 | 28 | 47 | 1 | 10 | 21 | 102836 | 16 |
| 15 | 0 | 30 | 48 | 1 | 15 | 16 | 102826 | 15 |
| 16 | 0 | 32 | 49 | 1 | 20 | 10 | 102816 | 14 |
| 17 | 0 | 34 | 49 | 1 | 25 | 03 | 102805 | 13 |
| 18 | 0 | 36 | 48 | 1 | 29 | 55 | 102793 | 12 |
| 19 | 0 | 38 | 47 | 1 | 34 | 44 | 102781 | 11 |
| 20 | 0 | 40 | 45 | 1 | 39 | 32 | 102768 | 10 |
| 21 | 0 | 42 | 43 | 1 | 44 | 18 | 102755 | 9 |
| 22 | 0 | 44 | 40 | 1 | 49 | 03 | 102741 | 8 |
| 23 | 0 | 46 | 36 | 1 | 53 | 47 | 102726 | 7 |
| 24 | 0 | 48 | 31 | 1 | 58 | 29 | 102711 | 6 |
| 25 | 0 | 50 | 25 | 2 | 03 | 08 | 102695 | 5 |
| 26 | 0 | 52 | 18 | 2 | 07 | 44 | 102678 | 4 |
| 27 | 0 | 54 | 11 | 2 | 12 | 18 | 102660 | 3 |
| 28 | 0 | 56 | 03 | 2 | 16 | 50 | 102642 | 2 |
| 29 | 0 | 57 | 54 | 2 | 21 | 20 | 102623 | 1 |
| 30 | 0 | 59 | 44 | 2 | 25 | 47 | 102604 | 0 |
| | Adde | | | Adde | | | | |

*Signa* ♊

## *Residuum Tabulæ XI.*

## Prosthaphæreses seu Æquationes.

*Signum* 1.

| Gr. asc. | *Solis.* Subtrahe Gr. | min. | sec. | *Lunæ.* Subtrahe Gr. | min. | sec. | *Elongatio Lunæ à centro Eccentrici.* | Gr. asc. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 0 | 0 | 59 | 44 | 2 | 25 | 47 | 102604 | 30 |
| 1 | 1 | 01 | 33 | 2 | 30 | 12 | 102584 | 29 |
| 2 | 1 | 03 | 21 | 2 | 34 | 34 | 102563 | 28 |
| 3 | 1 | 05 | 08 | 2 | 38 | 54 | 102542 | 27 |
| 4 | 1 | 06 | 54 | 2 | 43 | 11 | 102520 | 26 |
| 5 | 1 | 08 | 38 | 2 | 47 | 25 | 102497 | 25 |
| 6 | 1 | 10 | 21 | 2 | 51 | 37 | 102474 | 24 |
| 7 | 1 | 12 | 03 | 2 | 55 | 46 | 102450 | 23 |
| 8 | 1 | 13 | 44 | 2 | 59 | 52 | 102426 | 22 |
| 9 | 1 | 15 | 24 | 3 | 03 | 54 | 102401 | 21 |
| 10 | 1 | 17 | 03 | 3 | 07 | 53 | 102375 | 20 |
| 11 | 1 | 18 | 40 | 3 | 11 | 49 | 102348 | 19 |
| 12 | 1 | 20 | 16 | 3 | 15 | 42 | 102321 | 18 |
| 13 | 1 | 21 | 51 | 3 | 19 | 31 | 102293 | 17 |
| 14 | 1 | 23 | 24 | 3 | 23 | 17 | 102265 | 16 |
| 15 | 1 | 24 | 56 | 3 | 26 | 59 | 102236 | 15 |
| 16 | 1 | 26 | 27 | 3 | 30 | 38 | 102206 | 14 |
| 17 | 1 | 27 | 56 | 3 | 34 | 13 | 102176 | 13 |
| 18 | 1 | 29 | 23 | 3 | 37 | 44 | 102145 | 12 |
| 19 | 1 | 30 | 49 | 3 | 41 | 12 | 102114 | 11 |
| 20 | 1 | 32 | 13 | 3 | 44 | 36 | 102082 | 10 |
| 21 | 1 | 33 | 36 | 3 | 47 | 56 | 102049 | 9 |
| 22 | 1 | 34 | 58 | 3 | 51 | 12 | 102016 | 8 |
| 23 | 1 | 36 | 18 | 3 | 54 | 24 | 101982 | 7 |
| 24 | 1 | 37 | 36 | 3 | 57 | 32 | 101948 | 6 |
| 25 | 1 | 38 | 52 | 4 | 00 | 36 | 101913 | 5 |
| 26 | 1 | 40 | 06 | 4 | 03 | 35 | 101877 | 4 |
| 27 | 1 | 41 | 18 | 4 | 06 | 30 | 101841 | 3 |
| 28 | 1 | 42 | 29 | 4 | 09 | 21 | 101804 | 2 |
| 29 | 1 | 43 | 38 | 4 | 12 | 08 | 101767 | 1 |
| 30 | 1 | 44 | 46 | 4 | 14 | 51 | 101729 | 0 |
| | Adde | | | Adde | | | | |

*Signa* 10.

## *Residuum Tabulæ XI.*

## Prosthaphæreses seu Æquationes.

*Signa 2*

| Gr. assc. | *Solis.* Subtrahe Gr. | min. | sec. | *Lunæ.* Subtrahe Gr. | min. | sec. | *Elongatio Lunæ à centro Eccentrici.* | Gr. assc. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 0 | 1 | 44 | 47 | 4 | 14 | 51 | 101729 | 30 |
| 1 | 1 | 45 | 53 | 4 | 17 | 29 | 101691 | 29 |
| 2 | 1 | 46 | 57 | 4 | 20 | 02 | 101652 | 28 |
| 3 | 1 | 47 | 59 | 4 | 22 | 31 | 101613 | 27 |
| 4 | 1 | 48 | 59 | 4 | 24 | 55 | 101573 | 26 |
| 5 | 1 | 49 | 57 | 4 | 27 | 14 | 101532 | 25 |
| 6 | 1 | 50 | 53 | 4 | 29 | 29 | 101491 | 24 |
| 7 | 1 | 51 | 47 | 4 | 31 | 39 | 101449 | 23 |
| 8 | 1 | 52 | 39 | 4 | 33 | 44 | 101407 | 22 |
| 9 | 1 | 53 | 30 | 4 | 35 | 44 | 101365 | 21 |
| 10 | 1 | 54 | 19 | 4 | 37 | 39 | 101322 | 20 |
| 11 | 1 | 55 | 07 | 4 | 39 | 30 | 101279 | 19 |
| 12 | 1 | 55 | 52 | 4 | 41 | 17 | 101235 | 18 |
| 13 | 1 | 56 | 34 | 4 | 42 | 59 | 101191 | 17 |
| 14 | 1 | 57 | 14 | 4 | 44 | 35 | 101146 | 16 |
| 15 | 1 | 57 | 52 | 4 | 46 | 05 | 101101 | 15 |
| 16 | 1 | 58 | 28 | 4 | 47 | 30 | 101055 | 14 |
| 17 | 1 | 59 | 02 | 4 | 48 | 50 | 101009 | 13 |
| 18 | 1 | 59 | 34 | 4 | 50 | 06 | 100963 | 12 |
| 19 | 2 | 00 | 04 | 4 | 51 | 16 | 100916 | 11 |
| 20 | 2 | 00 | 32 | 4 | 52 | 21 | 100869 | 10 |
| 21 | 2 | 00 | 58 | 4 | 53 | 21 | 100821 | 9 |
| 22 | 2 | 01 | 22 | 4 | 54 | 16 | 100773 | 8 |
| 23 | 2 | 01 | 43 | 4 | 55 | 05 | 100725 | 7 |
| 24 | 2 | 02 | 02 | 4 | 55 | 49 | 100676 | 6 |
| 25 | 2 | 02 | 19 | 4 | 56 | 28 | 100627 | 5 |
| 26 | 2 | 02 | 33 | 4 | 57 | 01 | 100578 | 4 |
| 27 | 2 | 02 | 45 | 4 | 57 | 29 | 100528 | 3 |
| 28 | 2 | 02 | 55 | 4 | 57 | 51 | 100478 | 2 |
| 29 | 2 | 03 | 03 | 4 | 58 | 08 | 100428 | 1 |
| 30 | 2 | 03 | 09 | 4 | 58 | 20 | 100378 | 0 |
| | Adde | | | Adde | | | | |

*Signa 9*

## *Residuum Tabulæ XI.*

### Prosthaphæreses seu Æquationes.

*Signa 3.*

| Gr. ass. | *Solis.* Subtrahe Gr. | min. | sec. | *Lunæ.* Subtrahe Gr. | min. | sec. | *Elongatio Lunæ à centro Eccentrici.* | Gr. ass. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 0 | 2 | 03 | 09 | 4 | 58 | 20 | 100378 | 30 |
| 1 | 2 | 03 | 13 | 4 | 58 | 26 | 100327 | 29 |
| 2 | 2 | 03 | 15 | 4 | 58 | 27 | 100276 | 28 |
| 3 | 2 | 03 | 13 | 4 | 58 | 22 | 100225 | 27 |
| 4 | 2 | 03 | 09 | 4 | 58 | 14 | 100174 | 26 |
| 5 | 2 | 03 | 03 | 4 | 57 | 59 | 100123 | 25 |
| 6 | 2 | 02 | 55 | 4 | 57 | 37 | 100072 | 24 |
| 7 | 2 | 02 | 45 | 4 | 57 | 10 | 100021 | 23 |
| 8 | 2 | 02 | 33 | 4 | 56 | 38 | 99969 | 22 |
| 9 | 2 | 02 | 19 | 4 | 56 | 01 | 99917 | 21 |
| 10 | 2 | 02 | 02 | 4 | 55 | 18 | 99865 | 20 |
| 11 | 2 | 01 | 43 | 4 | 54 | 30 | 99813 | 19 |
| 12 | 2 | 01 | 22 | 4 | 53 | 36 | 99761 | 18 |
| 13 | 2 | 00 | 58 | 4 | 52 | 37 | 99709 | 17 |
| 14 | 2 | 00 | 32 | 4 | 51 | 33 | 99657 | 16 |
| 15 | 2 | 00 | 04 | 4 | 50 | 23 | 99605 | 15 |
| 16 | 1 | 59 | 34 | 4 | 49 | 07 | 99553 | 14 |
| 17 | 1 | 59 | 02 | 4 | 47 | 46 | 99501 | 13 |
| 18 | 1 | 58 | 27 | 4 | 46 | 21 | 99449 | 12 |
| 19 | 1 | 57 | 50 | 4 | 44 | 50 | 99397 | 11 |
| 20 | 1 | 57 | 11 | 4 | 43 | 13 | 99343 | 10 |
| 21 | 1 | 56 | 30 | 4 | 41 | 31 | 99293 | 9 |
| 22 | 1 | 55 | 46 | 4 | 39 | 43 | 99242 | 8 |
| 23 | 1 | 55 | 00 | 4 | 37 | 51 | 99191 | 7 |
| 24 | 1 | 54 | 12 | 4 | 35 | 54 | 99140 | 6 |
| 25 | 1 | 53 | 21 | 4 | 33 | 51 | 99089 | 5 |
| 26 | 1 | 52 | 28 | 4 | 31 | 42 | 99038 | 4 |
| 27 | 1 | 51 | 33 | 4 | 29 | 29 | 98987 | 3 |
| 28 | 1 | 50 | 36 | 4 | 27 | 11 | 98937 | 2 |
| 29 | 1 | 49 | 37 | 4 | 24 | 48 | 98887 | 1 |
| 30 | 1 | 48 | 36 | 4 | 22 | 20 | 98838 | 0 |
| | Adde | | | Adde | | | | |

*Signa 8.*

## *Residuum Tabulæ XI.*

## Prosthaphæreses seu Æquationes.

*Signa 4.*

| Gr. asc. | *Solis.* Subtrahe Gr. | min. | sec. | *Lunæ.* Subtrahe Gr. | min. | sec. | *Elongatio Lunæ à centro Eccentrici.* | Gr. asc. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 0 | 1 | 48 | 36 | 4 | 22 | 20 | 98838 | 30 |
| 1 | 1 | 47 | 33 | 4 | 19 | 46 | 98789 | 29 |
| 2 | 1 | 46 | 28 | 4 | 17 | 07 | 98740 | 28 |
| 3 | 1 | 45 | 21 | 4 | 14 | 24 | 98691 | 27 |
| 4 | 1 | 44 | 12 | 4 | 11 | 36 | 98643 | 26 |
| 5 | 1 | 43 | 01 | 4 | 08 | 43 | 98595 | 25 |
| 6 | 1 | 41 | 47 | 4 | 05 | 45 | 98547 | 24 |
| 7 | 1 | 40 | 31 | 4 | 02 | 42 | 98500 | 23 |
| 8 | 1 | 39 | 14 | 3 | 59 | 35 | 98453 | 22 |
| 9 | 1 | 37 | 55 | 3 | 56 | 23 | 98407 | 21 |
| 10 | 1 | 36 | 35 | 3 | 53 | 06 | 98361 | 20 |
| 11 | 1 | 35 | 13 | 3 | 49 | 45 | 98316 | 19 |
| 12 | 1 | 33 | 49 | 3 | 46 | 20 | 98272 | 18 |
| 13 | 1 | 32 | 23 | 3 | 42 | 50 | 98228 | 17 |
| 14 | 1 | 30 | 54 | 3 | 39 | 16 | 98185 | 16 |
| 15 | 1 | 29 | 23 | 3 | 35 | 38 | 98142 | 15 |
| 16 | 1 | 27 | 50 | 3 | 31 | 55 | 98100 | 14 |
| 17 | 1 | 26 | 16 | 3 | 28 | 08 | 98059 | 13 |
| 18 | 1 | 24 | 40 | 3 | 24 | 18 | 98018 | 12 |
| 19 | 1 | 23 | 03 | 3 | 20 | 24 | 97978 | 11 |
| 20 | 1 | 21 | 25 | 3 | 16 | 25 | 97938 | 10 |
| 21 | 1 | 19 | 46 | 3 | 12 | 22 | 97899 | 9 |
| 22 | 1 | 18 | 05 | 3 | 08 | 15 | 97861 | 8 |
| 23 | 1 | 16 | 22 | 3 | 04 | 05 | 97824 | 7 |
| 24 | 1 | 14 | 36 | 2 | 59 | 52 | 97787 | 6 |
| 25 | 1 | 12 | 48 | 2 | 55 | 35 | 97751 | 5 |
| 26 | 1 | 10 | 59 | 2 | 51 | 14 | 97716 | 4 |
| 27 | 1 | 09 | 09 | 2 | 46 | 49 | 97682 | 3 |
| 28 | 1 | 07 | 18 | 2 | 42 | 21 | 97649 | 2 |
| 29 | 1 | 05 | 26 | 2 | 37 | 51 | 97616 | 1 |
| 30 | 1 | 03 | 33 | 2 | 33 | 18 | 97584 | 0 |
| | Adde | | | Adde | | | | |

*Signa 7.*

*Residuum Tabulæ XI.*

Prosthaphæreses seu Æquationes.

*Signa 5.*

| Gr. sig. | Solis. Subtrahe Gr. | min. | sec. | Lunæ. Subtrahe Gr. | min. | sec. | Elongatio Lunæ à centro Eccentrici. | Gr. sig. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 0 | 1 | 03 | 33 | 2 | 33 | 18 | 97584 | 30 |
| 1 | 1 | 01 | 40 | 2 | 28 | 41 | 97553 | 29 |
| 2 | 0 | 59 | 45 | 2 | 24 | 01 | 97523 | 28 |
| 3 | 0 | 57 | 48 | 2 | 19 | 18 | 97494 | 27 |
| 4 | 0 | 55 | 49 | 2 | 14 | 33 | 97466 | 26 |
| 5 | 0 | 53 | 48 | 2 | 09 | 45 | 97439 | 25 |
| 6 | 0 | 51 | 47 | 2 | 04 | 55 | 97413 | 24 |
| 7 | 0 | 49 | 45 | 2 | 00 | 02 | 97388 | 23 |
| 8 | 0 | 47 | 43 | 1 | 55 | 07 | 97364 | 22 |
| 9 | 0 | 45 | 40 | 1 | 50 | 09 | 97341 | 21 |
| 10 | 0 | 43 | 36 | 1 | 45 | 08 | 97320 | 20 |
| 11 | 0 | 41 | 31 | 1 | 40 | 05 | 97299 | 19 |
| 12 | 0 | 39 | 25 | 1 | 35 | 01 | 97279 | 18 |
| 13 | 0 | 37 | 18 | 1 | 29 | 55 | 97260 | 17 |
| 14 | 0 | 35 | 10 | 1 | 24 | 47 | 97242 | 16 |
| 15 | 0 | 33 | 01 | 1 | 19 | 38 | 97225 | 15 |
| 16 | 0 | 30 | 52 | 1 | 14 | 27 | 97209 | 14 |
| 17 | 0 | 28 | 42 | 1 | 09 | 14 | 97194 | 13 |
| 18 | 0 | 26 | 32 | 1 | 03 | 59 | 97180 | 12 |
| 19 | 0 | 24 | 21 | 0 | 58 | 43 | 97167 | 11 |
| 20 | 0 | 22 | 10 | 0 | 53 | 27 | 97155 | 10 |
| 21 | 0 | 19 | 59 | 0 | 48 | 10 | 97144 | 9 |
| 22 | 0 | 17 | 47 | 0 | 42 | 52 | 97134 | 8 |
| 23 | 0 | 15 | 35 | 0 | 37 | 33 | 97126 | 7 |
| 24 | 0 | 13 | 22 | 0 | 32 | 13 | 97120 | 6 |
| 25 | 0 | 11 | 09 | 0 | 26 | 52 | 97115 | 5 |
| 26 | 0 | 08 | 56 | 0 | 21 | 30 | 97111 | 4 |
| 27 | 0 | 06 | 42 | 0 | 16 | 08 | 97108 | 3 |
| 28 | 0 | 04 | 28 | 0 | 10 | 46 | 97105 | 2 |
| 29 | 0 | 02 | 14 | 0 | 05 | 23 | 97102 | 1 |
| 30 | 0 | 00 | 00 | 0 | 00 | 00 | 97100 | 0 |
| | Adde | | | Adde | | | | |

*Signa 6.*

# TABULA XII.

## Lunæ Proſthaphæreſes ſecundæ & tertiæ.

| Gr. æqu. | 0 *Signum.* | | | 1 *Signum.* | | | 2 *Signa.* | | | Gr. æqu. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Adde | | | Adde | | | Adde | | |
| | *Eccent. Lunæ.* | *Variatio.* Min. | ſec. | *Eccent. Lunæ.* | *Variatio.* Min. | ſec. | *Eccent. Lunæ.* | *Variatio.* Min. | ſec. | |
| 0 | 0 | 0 | 00 | 1125 | 20 | 15 | 2174 | 35 | 04 | 30 |
| 1 | 38 | 0 | 43 | 1162 | 20 | 51 | 2207 | 35 | 25 | 29 |
| 2 | 76 | 1 | 26 | 1198 | 21 | 27 | 2240 | 35 | 45 | 28 |
| 3 | 114 | 2 | 08 | 1235 | 22 | 03 | 2272 | 36 | 05 | 27 |
| 4 | 152 | 2 | 50 | 1271 | 22 | 38 | 2304 | 36 | 24 | 26 |
| 5 | 190 | 3 | 32 | 1307 | 23 | 13 | 2336 | 36 | 42 | 25 |
| 6 | 228 | 4 | 14 | 1344 | 23 | 48 | 2368 | 37 | 00 | 24 |
| 7 | 265 | 4 | 56 | 1380 | 24 | 22 | 2400 | 37 | 17 | 23 |
| 8 | 303 | 5 | 38 | 1416 | 24 | 56 | 2432 | 37 | 33 | 22 |
| 9 | 341 | 6 | 20 | 1451 | 25 | 29 | 2463 | 37 | 48 | 21 |
| 10 | 379 | 7 | 02 | 1487 | 26 | 02 | 2494 | 38 | 03 | 20 |
| 11 | 417 | 7 | 44 | 1523 | 26 | 34 | 2525 | 38 | 17 | 19 |
| 12 | 454 | 8 | 26 | 1558 | 27 | 06 | 2556 | 38 | 30 | 18 |
| 13 | 492 | 9 | 07 | 1594 | 27 | 39 | 2587 | 38 | 42 | 17 |
| 14 | 530 | 9 | 48 | 1629 | 28 | 08 | 2617 | 38 | 55 | 16 |
| 15 | 568 | 10 | 29 | 1664 | 28 | 38 | 2647 | 39 | 07 | 15 |
| 16 | 605 | 11 | 10 | 1699 | 29 | 08 | 2677 | 39 | 18 | 14 |
| 17 | 643 | 11 | 51 | 1734 | 29 | 37 | 2707 | 39 | 28 | 13 |
| 18 | 680 | 12 | 31 | 1769 | 30 | 06 | 2737 | 39 | 37 | 12 |
| 19 | 718 | 13 | 11 | 1804 | 30 | 34 | 2766 | 39 | 45 | 11 |
| 20 | 755 | 13 | 51 | 1838 | 31 | 01 | 2795 | 39 | 53 | 10 |
| 21 | 792 | 14 | 31 | 1872 | 31 | 28 | 2824 | 40 | 00 | 9 |
| 22 | 830 | 15 | 10 | 1906 | 31 | 55 | 2853 | 40 | 06 | 8 |
| 23 | 867 | 15 | 49 | 1940 | 32 | 21 | 2881 | 40 | 12 | 7 |
| 24 | 904 | 16 | 28 | 1974 | 32 | 46 | 2909 | 40 | 17 | 6 |
| 25 | 941 | 17 | 07 | 2008 | 33 | 11 | 2937 | 40 | 21 | 5 |
| 26 | 978 | 17 | 45 | 2042 | 33 | 35 | 2965 | 40 | 25 | 4 |
| 27 | 1015 | 18 | 23 | 2075 | 33 | 58 | 2993 | 40 | 27 | 3 |
| 28 | 1052 | 19 | 01 | 2108 | 34 | 21 | 3021 | 40 | 28 | 2 |
| 29 | 1089 | 19 | 38 | 2141 | 34 | 43 | 3048 | 40 | 29 | 1 |
| 30 | 1125 | 20 | 15 | 2174 | 35 | 04 | 3075 | 40 | 30 | 0 |
| | | Subtrahe | | | Subtrahe | | | Subtrahe | | |
| | 11 *Signa.* | | | 10 *Signa.* | | | 9 *Signa.* | | | |

## *Residuum Tabulæ XII.*

### Lunæ Prosthaphæreses secundæ & tertiæ.

| Gr. def. | 3 *Signa.* Adde | | | 4 *Signa.* Adde | | | 5 *Signa.* Adde | | | Gr. def. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | *Eccent. Lunæ.* | *Variatio.* Min. | sec. | *Eccent. Lunæ.* | *Variatio.* Min. | sec. | *Eccent. Lunæ.* | *Variatio.* Min. | sec. | |
| 0 | 3075 | 40 | 30 | 3765 | 35 | 04 | 4200 | 20 | 15 | 30 |
| 1 | 3102 | 40 | 29 | 3784 | 34 | 43 | 4210 | 19 | 38 | 29 |
| 2 | 3128 | 40 | 28 | 3803 | 34 | 21 | 4219 | 19 | 01 | 28 |
| 3 | 3154 | 40 | 27 | 3821 | 33 | 58 | 4228 | 18 | 23 | 27 |
| 4 | 3180 | 40 | 25 | 3839 | 33 | 35 | 4236 | 17 | 45 | 26 |
| 5 | 3206 | 40 | 21 | 3857 | 33 | 11 | 4245 | 17 | 07 | 25 |
| 6 | 3231 | 40 | 17 | 3874 | 32 | 46 | 4253 | 16 | 28 | 24 |
| 7 | 3256 | 40 | 12 | 3891 | 32 | 21 | 4261 | 15 | 49 | 23 |
| 8 | 3281 | 40 | 06 | 3908 | 31 | 55 | 4268 | 15 | 10 | 22 |
| 9 | 3306 | 40 | 00 | 3924 | 31 | 28 | 4275 | 14 | 31 | 21 |
| 10 | 3331 | 39 | 53 | 3940 | 31 | 01 | 4282 | 13 | 51 | 20 |
| 11 | 3355 | 39 | 45 | 3956 | 30 | 34 | 4288 | 13 | 11 | 19 |
| 12 | 3379 | 39 | 37 | 3972 | 30 | 06 | 4294 | 12 | 31 | 18 |
| 13 | 3403 | 39 | 28 | 3987 | 29 | 37 | 4300 | 11 | 51 | 17 |
| 14 | 3426 | 39 | 18 | 4002 | 29 | 08 | 4306 | 11 | 10 | 16 |
| 15 | 3449 | 39 | 07 | 4017 | 28 | 38 | 4311 | 10 | 29 | 15 |
| 16 | 3472 | 38 | 55 | 4031 | 28 | 08 | 4316 | 9 | 43 | 14 |
| 17 | 3495 | 38 | 43 | 4045 | 27 | 37 | 4320 | 9 | 07 | 13 |
| 18 | 3518 | 38 | 30 | 4059 | 27 | 06 | 4324 | 8 | 26 | 12 |
| 19 | 3540 | 38 | 17 | 4073 | 26 | 34 | 4328 | 7 | 44 | 11 |
| 20 | 3562 | 38 | 03 | 4086 | 26 | 02 | 4332 | 7 | 02 | 10 |
| 21 | 3584 | 37 | 48 | 4099 | 25 | 29 | 4335 | 6 | 20 | 9 |
| 22 | 3605 | 37 | 33 | 4111 | 24 | 56 | 4338 | 5 | 38 | 8 |
| 23 | 3626 | 37 | 17 | 4123 | 24 | 22 | 4340 | 4 | 56 | 7 |
| 24 | 3647 | 37 | 00 | 4135 | 23 | 48 | 4342 | 4 | 14 | 6 |
| 25 | 3667 | 36 | 42 | 4147 | 23 | 13 | 4344 | 3 | 32 | 5 |
| 26 | 3687 | 36 | 24 | 4158 | 22 | 38 | 4345 | 2 | 50 | 4 |
| 27 | 3707 | 36 | 05 | 4169 | 22 | 03 | 4346 | 2 | 08 | 3 |
| 28 | 3727 | 35 | 45 | 4180 | 21 | 27 | 4347 | 1 | 26 | 2 |
| 29 | 3746 | 35 | 25 | 4190 | 20 | 51 | 4348 | 0 | 43 | 1 |
| 30 | 3765 | 35 | 04 | 4200 | 20 | 15 | 4348 | 0 | 00 | 0 |
| | | Subtrahe | | | Subtrahe | | | Subtrahe | | |
| | 8 *Signa.* | | | 7 *Signa.* | | | 6 *Signa.* | | | |

# TABULÆ
# LUNÆ-SOLARES
# *TYCHONIANÆ.*

## TABULA

Epochæ ſeu Radices. Ad Friſiæ Meridianum, & ad

| *An. Chriſti ineuntes.* | *Epact.* Dies. | hor. | min. | ſec. | *Anomalia Solis.* Sig. | grad. | min. | ſec. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1401 | 15 | 12 | 37 | 26 | 06 | 00 | 26 | 22 |
| 1501 | 11 | 04 | 24 | 35 | 06 | 04 | 14 | 20 |
| 1601 | 06 | 20 | 11 | 45 | 06 | 08 | 02 | 20 |
| 1701 | 02 | 11 | 59 | 00 | 06 | 11 | 50 | 20 |

## TABULA

Tabula Annorum

| *Anni Abſoluti.* | *Epact.* Dies. | hor. | min. | ſec. | *Anomalia Solis.* Sig. | grad. | min. | ſec. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 10 | 15 | 11 | 22 | 11 | 19 | 16 | 08 |
| 2 | 21 | 06 | 22 | 45 | 11 | 08 | 32 | 16 |
| 3 | 02 | 08 | 50 | 04 | 11 | 26 | 54 | 44 |
| 4 | 14 | 00 | 01 | 26 | 11 | 16 | 10 | 52 |
| 5 | 24 | 15 | 12 | 48 | 11 | 05 | 27 | 00 |
| 6 | 05 | 17 | 40 | 07 | 11 | 23 | 49 | 29 |
| 7 | 16 | 08 | 51 | 30 | 11 | 13 | 05 | 37 |
| 8 | 28 | 00 | 02 | 52 | 11 | 02 | 21 | 45 |
| 9 | 09 | 02 | 30 | 11 | 11 | 20 | 44 | 13 |
| 10 | 19 | 17 | 41 | 33 | 11 | 10 | 00 | 21 |
| 11 | 00 | 20 | 08 | 52 | 11 | 28 | 22 | 50 |
| 12 | 12 | 11 | 20 | 15 | 11 | 17 | 38 | 58 |
| 13 | 23 | 02 | 31 | 37 | 11 | 06 | 55 | 06 |
| 14 | 04 | 04 | 58 | 56 | 11 | 25 | 17 | 34 |
| 15 | 14 | 20 | 10 | 18 | 11 | 14 | 33 | 42 |
| 16 | 26 | 11 | 21 | 41 | 11 | 03 | 49 | 50 |
| 17 | 07 | 13 | 49 | 00 | 11 | 22 | 12 | 19 |
| 18 | 18 | 05 | 00 | 22 | 11 | 11 | 28 | 26 |
| 19 | 28 | 20 | 11 | 44 | 11 | 00 | 44 | 34 |
| 20 | 10 | 22 | 39 | 03 | 11 | 19 | 07 | 03 |
| 40 | 21 | 21 | 18 | 08 | 11 | 08 | 14 | 07 |
| 60 | 03 | 07 | 13 | 07 | 11 | 26 | 27 | 30 |
| 80 | 14 | 05 | 52 | 12 | 11 | 15 | 34 | 33 |

XIII.

Mediam Noctem, quæ Ca[l]. Januarii præcedit.

| *Anomalia Lunæ.* Sig. | grad. | min. | sec. | *Mot. Latitud. Lunæ.* Sig. | grad. | min. | sec. | *Motus Solis.* Sig. | grad. | min. | sec. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 08 | 24 | 19 | 37 | 02 | 23 | 00 | 30 | 09 | 03 | 36 | 03 |
| 05 | 09 | 33 | 55 | 07 | 12 | 26 | 58 | 09 | 08 | 39 | 04 |
| 01 | 24 | 48 | 14 | 09 | 01 | 53 | 27 | 09 | 13 | 42 | 04 |
| 10 | 10 | 02 | 28 | 04 | 21 | 19 | 55 | 09 | 18 | 45 | 05 |

XIV.

viginti expanſorum.

| *Anomalia Lunæ.* Sig. | grad. | min. | sec. | *Mot. Latitud. Lunæ.* Sig. | grad. | min. | sec. | *Motus Solis.* Sig. | grad. | min. | sec. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 10 | 09 | 48 | 01 | 00 | 08 | 02 | 47 | 11 | 19 | 16 | 52 |
| 08 | 19 | 36 | 01 | 00 | 16 | 05 | 33 | 11 | 08 | 33 | 43 |
| 07 | 25 | 13 | 02 | 01 | 24 | 48 | 34 | 11 | 26 | 56 | 59 |
| 06 | 05 | 01 | 03 | 02 | 02 | 51 | 21 | 11 | 16 | 13 | 51 |
| 04 | 14 | 49 | 04 | 02 | 10 | 54 | 08 | 11 | 05 | 30 | 42 |
| 03 | 20 | 26 | 05 | 03 | 19 | 37 | 08 | 11 | 23 | 53 | 58 |
| 02 | 00 | 14 | 05 | 03 | 27 | 39 | 55 | 11 | 13 | 10 | 50 |
| 00 | 10 | 02 | 06 | 04 | 05 | 42 | 42 | 11 | 02 | 27 | 42 |
| 11 | 15 | 39 | 07 | 05 | 14 | 25 | 42 | 11 | 20 | 50 | 57 |
| 09 | 25 | 27 | 08 | 05 | 22 | 28 | 29 | 11 | 10 | 07 | 49 |
| 09 | 01 | 04 | 08 | 07 | 01 | 11 | 30 | 11 | 28 | 31 | 05 |
| 07 | 10 | 52 | 09 | 07 | 09 | 14 | 16 | 11 | 17 | 47 | 57 |
| 05 | 20 | 40 | 10 | 07 | 17 | 17 | 03 | 11 | 07 | 04 | 48 |
| 04 | 26 | 17 | 11 | 08 | 26 | 00 | 04 | 11 | 25 | 28 | 04 |
| 03 | 06 | 05 | 12 | 09 | 04 | 02 | 51 | 11 | 14 | 44 | 56 |
| 01 | 15 | 53 | 12 | 09 | 12 | 05 | 37 | 11 | 04 | 01 | 47 |
| 00 | 21 | 30 | 13 | 10 | 20 | 48 | 38 | 11 | 22 | 25 | 03 |
| 11 | 01 | 18 | 14 | 10 | 28 | 51 | 25 | 11 | 11 | 41 | 55 |
| 09 | 11 | 06 | 15 | 11 | 06 | 54 | 12 | 11 | 00 | 58 | 40 |
| 08 | 16 | 43 | 16 | 00 | 15 | 37 | 12 | 11 | 19 | 22 | 03 |
| 05 | 03 | 26 | 30 | 01 | 01 | 14 | 24 | 11 | 08 | 44 | 05 |
| 02 | 15 | 58 | 48 | 02 | 17 | 31 | 50 | 11 | 27 | 12 | 33 |
| 11 | 02 | 42 | 04 | 03 | 03 | 00 | 2 | 11 | 16 | 34 | 30 |

## TABULA

Tabula menſium in

| *Menſes incuntes.* | *Epactæ.* Dies. | hor. | min. | ſec. | *Anomalia Solis.* Sign. | grad. | min. | ſec. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Januarius | 00 | 00 | 00 | 00 | 00 | 00 | 00 | 00 |
| Februarius | 01 | 11 | 15 | 57 | 00 | 29 | 06 | 21 |
| Martius | 29 | 11 | 15 | 57 | 00 | 29 | 06 | 21 |
| Aprilis | 01 | 09 | 47 | 51 | 02 | 27 | 19 | 02 |
| Maius | 01 | 21 | 03 | 47 | 03 | 26 | 25 | 23 |
| Junius | 03 | 08 | 19 | 44 | 04 | 25 | 31 | 43 |
| Julius | 03 | 19 | 35 | 41 | 05 | 24 | 38 | 04 |
| Auguſtus | 05 | 06 | 51 | 38 | 06 | 23 | 44 | 25 |
| September | 06 | 18 | 07 | 35 | 07 | 22 | 50 | 45 |
| October | 07 | 05 | 23 | 32 | 08 | 21 | 57 | 06 |
| November | 08 | 16 | 39 | 29 | 09 | 21 | 03 | 27 |
| December | 09 | 03 | 55 | 25 | 10 | 20 | 09 | 47 |
| Anni curric. | 10 | 15 | 11 | 22 | 11 | 19 | 16 | 08 |

## TABULA

Canon Lunæ plenæ

| *Syzygiæ.* | *Tempus è quo ſubtrahuntur Epactæ.* Dies. | hor. | min. | ſec. | *Anomalia Solis.* Sign. | grad. | min. | ſec. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Plenilunium | 15 | 18 | 22 | 02 | 00 | 14 | 33 | 10 |
| Novilunium | 30 | 12 | 44 | 03 | 00 | 29 | 06 | 21 |
| Plenilunium | 45 | 07 | 06 | 05 | 01 | 13 | 39 | 31 |
| Novilunium | 60 | 01 | 28 | 06 | 01 | 28 | 12 | 41 |
| Plenilunium | 74 | 19 | 50 | 08 | 02 | 12 | 45 | 52 |
| Novilunium | 89 | 14 | 12 | 09 | 02 | 27 | 19 | 02 |

## XV.

anno communi.

| *Anomalia Lunæ.* | | | | *M. Latitudinis Lunæ.* | | | | *Motus Solis.* | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Sign. | grad. | min. | sec. | Sign. | grad. | min. | sec. | Sign. | grad. | min. | sec. |
| 00 | 00 | 00 | 00 | 00 | 00 | 00 | 00 | 00 | 00 | 00 | 00 |
| 00 | 25 | 49 | 00 | 01 | 00 | 40 | 14 | 00 | 29 | 06 | 24 |
| 00 | 25 | 49 | 00 | 01 | 00 | 40 | 14 | 00 | 29 | 06 | 24 |
| 02 | 17 | 27 | 00 | 03 | 02 | 00 | 42 | 02 | 27 | 19 | 13 |
| 03 | 13 | 16 | 00 | 04 | 02 | 40 | 56 | 03 | 26 | 25 | 37 |
| 04 | 09 | 05 | 00 | 05 | 03 | 21 | 09 | 04 | 25 | 32 | 02 |
| 05 | 04 | 54 | 00 | 06 | 04 | 01 | 23 | 05 | 24 | 38 | 26 |
| 06 | 00 | 43 | 00 | 07 | 04 | 41 | 37 | 06 | 23 | 44 | 50 |
| 06 | 26 | 32 | 01 | 08 | 05 | 21 | 51 | 07 | 22 | 51 | 14 |
| 07 | 22 | 21 | 01 | 09 | 06 | 02 | 05 | 08 | 21 | 57 | 39 |
| 08 | 18 | 10 | 01 | 10 | 06 | 42 | 19 | 09 | 21 | 04 | 03 |
| 09 | 13 | 59 | 01 | 11 | 07 | 22 | 33 | 10 | 20 | 10 | 27 |
| 10 | 09 | 48 | 01 | 00 | 08 | 02 | 47 | 11 | 19 | 16 | 52 |

## XVI.

& Lunæ novæ.

| *Anomalia Lunæ.* | | | | *M. Latitudinis Lunæ.* | | | | *Motus Solis.* | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Sign. | grad. | min. | sec. | Sign. | grad. | min. | sec. | Sign. | grad. | min. | sec. |
| 06 | 12 | 54 | 30 | 06 | 15 | 20 | 07 | 00 | 14 | 33 | 12 |
| 00 | 25 | 49 | 00 | 01 | 00 | 40 | 14 | 00 | 29 | 06 | 24 |
| 07 | 08 | 43 | 30 | 07 | 16 | 00 | 21 | 01 | 13 | 39 | 36 |
| 01 | 21 | 38 | 00 | 02 | 01 | 20 | 28 | 01 | 28 | 12 | 48 |
| 08 | 04 | 32 | 30 | 08 | 16 | 40 | 35 | 02 | 12 | 46 | 01 |
| 02 | 17 | 27 | 00 | 03 | 02 | 00 | 42 | 02 | 27 | 19 | 13 |

## TABULA

Tabula mensium

| *Menſis Lunaris.* | *Tempus.* Dies. hor. min. sec. tert. | *Anomalia Solis.* Sig. grad. min. sec. tert. |
|---|---|---|
| 1 | 029 12 44 03 09 | 00 29 06 20 40 |
| 2 | 059 01 28 06 17 | 01 28 12 41 19 |
| 3 | 088 14 12 09 26 | 02 27 19 01 59 |
| 4 | 118 02 56 12 35 | 03 26 25 22 38 |
| 5 | 147 15 40 15 43 | 04 25 31 43 18 |
| 6 | 177 04 24 18 52 | 05 24 38 03 58 |
| 7 | 206 17 08 22 01 | 06 23 44 24 37 |
| 8 | 236 05 52 25 09 | 07 22 50 45 17 |
| 9 | 265 18 36 28 18 | 08 21 57 05 57 |
| 10 | 295 07 20 31 27 | 09 21 03 26 36 |
| 11 | 324 20 04 34 35 | 10 20 09 47 16 |
| 12 | 354 08 48 37 44 | 11 19 16 07 56 |
| 13 | 383 21 32 40 53 | 00 18 22 28 35 |
| | | *Dimidii menſis* |
| ½ | 014 18 22 01 34 | 00 14 33 10 20 |
| ¼ | 007 09 11 00 47 | 00 07 16 35 10 |

## XVII.

### Lunarium.

| *Anomalia Lunæ.* | | | | | *Mot. Latitud. Lunæ.* | | | | | *M. Solis ab æquinoct.* | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Sig. | grad. | min. | sec. | tert. | Sig | grad. | min. | sec. | tert. | Sig. | grad. | min. | sec. | tert. |
| 00 | 25 | 49 | 00 | 04 | 01 | 00 | 40 | 13 | 54 | 00 | 29 | 06 | 23 | 18 |
| 01 | 21 | 38 | 00 | 07 | 02 | 01 | 20 | 27 | 47 | 01 | 28 | 12 | 48 | 36 |
| 02 | 17 | 27 | 00 | 11 | 03 | 02 | 00 | 41 | 41 | 02 | 27 | 19 | 12 | 54 |
| 03 | 13 | 16 | 00 | 15 | 04 | 02 | 40 | 55 | 35 | 03 | 26 | 25 | 37 | 12 |
| 04 | 09 | 05 | 00 | 19 | 05 | 03 | 21 | 09 | 29 | 04 | 25 | 32 | 01 | 31 |
| 05 | 04 | 54 | 00 | 23 | 06 | 04 | 01 | 23 | 22 | 05 | 24 | 38 | 25 | 49 |
| 06 | 00 | 43 | 00 | 26 | 07 | 04 | 41 | 37 | 16 | 06 | 23 | 44 | 50 | 07 |
| 06 | 26 | 32 | 00 | 30 | 08 | 05 | 21 | 51 | 10 | 07 | 22 | 51 | 14 | 25 |
| 07 | 22 | 21 | 00 | 34 | 09 | 06 | 02 | 05 | 03 | 08 | 21 | 57 | 38 | 43 |
| 08 | 18 | 10 | 00 | 38 | 10 | 06 | 42 | 18 | 57 | 09 | 21 | 04 | 03 | 01 |
| 09 | 13 | 59 | 00 | 41 | 11 | 07 | 22 | 32 | 51 | 10 | 20 | 10 | 27 | 19 |
| 10 | 09 | 48 | 00 | 45 | 00 | 08 | 02 | 46 | 45 | 11 | 19 | 16 | 51 | 37 |
| 11 | 05 | 37 | 00 | 49 | 01 | 08 | 43 | 00 | 38 | 00 | 18 | 23 | 15 | 56 |
| *& quadrantis.* | | | | | | | | | | | | | | |
| 06 | 12 | 54 | 30 | 02 | 06 | 15 | 20 | 06 | 57 | 00 | 14 | 33 | 12 | 09 |
| 03 | 06 | 27 | 15 | 01 | 03 | 07 | 40 | 03 | 28 | 00 | 07 | 16 | 36 | 04 |

# TABULA XVIII.

## Reductio Lunæ ad Eclipticam.

| Gradus. | Subtrahe | | | | | | Gradus. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | *Sign.* 0. | | *Sign.* 1. | | *Sign.* 2. | | |
| | *Sign.* 6. | | *Sign.* 7. | | *Sign.* 8. | | |
| | Min. | Sec. | Min. | Sec. | Min. | Sec. | |
| 0 | 00 | 00 | 06 | 06 | 06 | 05 | 30 |
| 1 | 00 | 15 | 06 | 12 | 05 | 57 | 29 |
| 2 | 00 | 30 | 06 | 18 | 05 | 48 | 28 |
| 3 | 00 | 45 | 06 | 24 | 05 | 39 | 27 |
| 4 | 00 | 59 | 06 | 29 | 05 | 30 | 26 |
| 5 | 01 | 13 | 06 | 35 | 05 | 21 | 25 |
| 6 | 01 | 27 | 06 | 40 | 05 | 12 | 24 |
| 7 | 01 | 42 | 06 | 44 | 05 | 01 | 23 |
| 8 | 01 | 56 | 06 | 47 | 04 | 51 | 22 |
| 9 | 02 | 10 | 06 | 51 | 04 | 40 | 21 |
| 10 | 02 | 24 | 06 | 54 | 04 | 29 | 20 |
| 11 | 02 | 38 | 06 | 56 | 04 | 18 | 19 |
| 12 | 02 | 52 | 06 | 57 | 04 | 07 | 18 |
| 13 | 03 | 06 | 06 | 58 | 03 | 55 | 17 |
| 14 | 03 | 19 | 06 | 59 | 03 | 42 | 16 |
| 15 | 03 | 32 | 07 | 00 | 03 | 31 | 15 |
| 16 | 03 | 43 | 06 | 59 | 03 | 18 | 14 |
| 17 | 03 | 56 | 06 | 58 | 03 | 05 | 13 |
| 18 | 04 | 08 | 06 | 57 | 02 | 51 | 12 |
| 19 | 04 | 19 | 06 | 56 | 02 | 38 | 11 |
| 20 | 04 | 30 | 06 | 54 | 02 | 23 | 10 |
| 21 | 04 | 41 | 06 | 51 | 02 | 09 | 9 |
| 22 | 04 | 52 | 06 | 47 | 01 | 55 | 8 |
| 23 | 05 | 02 | 06 | 44 | 01 | 41 | 7 |
| 24 | 05 | 13 | 06 | 40 | 01 | 26 | 6 |
| 25 | 05 | 22 | 06 | 35 | 01 | 12 | 5 |
| 26 | 05 | 31 | 06 | 28 | 00 | 58 | 4 |
| 27 | 05 | 40 | 06 | 25 | 00 | 45 | 3 |
| 28 | 05 | 49 | 06 | 17 | 00 | 30 | 2 |
| 29 | 05 | 58 | 06 | 11 | 00 | 15 | 1 |
| 30 | 06 | 06 | 06 | 05 | 00 | 00 | 0 |
| | *Sign.* 11. | | *Sign.* 10 | | *Sign* 9. | | |
| | *Sign.* 5. | | *Sign.* 4. | | *Sign.* 3. | | |
| | Adde | | | | | | |

# TABULA XIX.

## Prosthaphæreses seu Æquationes Nodorum Lunæ.

| Gradus. | *Sign.* 0 & 6. | | | *Sign.* 1 & 7. | | | *Sign.* 2 & 8. | | | Gradus. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Æquationes Adde | Scrup. proport. | | Æquation. Adde | Scrup. proport. | | Æquation. Adde | Scrup. proport. | | |
| | Gr. min. sec. | Min. sec. | | Gr. min. sec. | Min. sec. | | Gr. min. sec. | Min. sec. | | |
| 0 | 0 00 00 | 00 00 | | 1 33 28 | 15 22 | | 1 30 32 | 45 20 | | 30 |
| 1 | 0 03 50 | 00 01 | | 1 35 12 | 16 18 | | 1 28 34 | 46 13 | | 29 |
| 2 | 0 07 39 | 00 04 | | 1 36 47 | 17 15 | | 1 26 30 | 47 05 | | 28 |
| 3 | 0 11 27 | 00 09 | | 1 38 12 | 18 13 | | 1 24 21 | 47 54 | | 27 |
| 4 | 0 15 14 | 00 16 | | 1 39 31 | 19 11 | | 1 22 06 | 48 43 | | 26 |
| 5 | 0 19 00 | 00 26 | | 1 40 42 | 20 10 | | 1 19 45 | 49 31 | | 25 |
| 6 | 0 22 46 | 00 41 | | 1 41 45 | 21 09 | | 1 17 18 | 50 19 | | 24 |
| 7 | 0 26 29 | 00 56 | | 1 42 44 | 22 09 | | 1 14 46 | 51 04 | | 23 |
| 8 | 0 30 09 | 01 13 | | 1 43 38 | 23 10 | | 1 12 09 | 51 47 | | 22 |
| 9 | 0 33 47 | 01 32 | | 1 44 29 | 24 11 | | 1 09 27 | 52 28 | | 21 |
| 10 | 0 37 23 | 01 53 | | 1 45 08 | 25 13 | | 1 06 41 | 53 08 | | 20 |
| 11 | 0 40 56 | 02 16 | | 1 45 34 | 26 16 | | 1 03 49 | 53 46 | | 19 |
| 12 | 0 44 26 | 02 41 | | 1 45 50 | 27 19 | | 1 00 51 | 54 23 | | 18 |
| 13 | 0 47 52 | 03 08 | | 1 45 56 | 28 22 | | 0 57 50 | 54 59 | | 17 |
| 14 | 0 51 14 | 03 38 | | 1 45 59 | 29 25 | | 0 54 47 | 55 33 | | 16 |
| 15 | 0 54 32 | 04 10 | | 1 46 00 | 30 28 | | 0 51 42 | 56 06 | | 15 |
| 16 | 0 57 47 | 04 43 | | 1 45 53 | 31 30 | | 0 48 32 | 56 36 | | 14 |
| 17 | 1 00 56 | 05 18 | | 1 45 36 | 32 33 | | 0 45 18 | 57 03 | | 13 |
| 18 | 1 04 00 | 05 54 | | 1 45 13 | 33 35 | | 0 42 00 | 57 28 | | 12 |
| 19 | 1 06 59 | 06 32 | | 1 44 41 | 34 37 | | 0 38 40 | 57 52 | | 11 |
| 20 | 1 09 53 | 07 12 | | 1 44 00 | 35 39 | | 0 35 18 | 58 14 | | 10 |
| 21 | 1 12 42 | 07 54 | | 1 43 10 | 36 41 | | 0 31 53 | 58 35 | | 9 |
| 22 | 1 15 25 | 08 38 | | 1 42 14 | 37 42 | | 0 28 26 | 58 53 | | 8 |
| 23 | 1 18 02 | 09 24 | | 1 41 10 | 38 43 | | 0 24 57 | 59 09 | | 7 |
| 24 | 1 20 33 | 10 13 | | 1 39 59 | 39 43 | | 0 21 26 | 59 22 | | 6 |
| 25 | 1 22 58 | 11 02 | | 1 38 42 | 40 41 | | 0 17 54 | 59 33 | | 5 |
| 26 | 1 25 16 | 11 51 | | 1 37 18 | 41 38 | | 0 14 21 | 59 43 | | 4 |
| 27 | 1 27 28 | 12 41 | | 1 35 46 | 42 35 | | 0 10 46 | 59 50 | | 3 |
| 28 | 1 29 34 | 13 33 | | 1 34 08 | 43 31 | | 0 07 11 | 59 55 | | 2 |
| 29 | 1 31 34 | 14 27 | | 1 32 23 | 44 26 | | 0 03 36 | 59 58 | | 1 |
| 30 | 1 33 28 | 15 22 | | 1 30 32 | 45 20 | | 0 00 00 | 60 00 | | 0 |
| | *Sign.* 11 & 5. | | | *Sign.* 10 & 4. | | | *Sign.* 9 & 3. | | | |
| | Subtrahe. | | | Subtrahe. | | | Subtrahe. | | | |

## TABULA XX.

### Tabula Latitudinis Lunæ Tychoniana.

| Gr. | Sign. 0. Boreal. / Sign. 6. Austr. Lat. Lunæ Gr. m. sec | Exceſſ. M. sec. | Sign. 1. Boreal. / Sign. 7. Austr. Lat. Lunæ. Gr. m. sec. | Exceſſ. M. sec. | Sign. 2. Boreal. / Sign. 8. Austr. Lat. Lunæ. G . m. sec. | Exceſſ. M. sec. | Gr. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 0 | 00 00 00 | 00 00 | 02 29 06 | 09 28 | 04 18 26 | 16 25 | 30 |
| 1 | 00 05 13 | 00 20 | 02 33 36 | 09 45 | 04 20 59 | 16 35 | 29 |
| 2 | 00 10 25 | 00 40 | 02 38 03 | 10 02 | 04 23 28 | 16 45 | 28 |
| 3 | 00 15 36 | 00 59 | 02 42 26 | 10 28 | 04 25 53 | 16 55 | 27 |
| 4 | 00 20 47 | 01 19 | 02 46 46 | 10 35 | 04 28 13 | 17 04 | 26 |
| 5 | 00 25 58 | 01 39 | 02 51 04 | 10 51 | 04 30 28 | 17 12 | 25 |
| 6 | 00 31 09 | 01 59 | 02 55 19 | 11 07 | 04 32 38 | 17 20 | 24 |
| 7 | 00 36 19 | 02 19 | 02 59 30 | 11 23 | 04 34 43 | 17 28 | 23 |
| 8 | 00 41 29 | 02 38 | 03 03 38 | 11 39 | 04 36 43 | 17 36 | 22 |
| 9 | 00 46 38 | 02 57 | 03 07 43 | 11 55 | 04 38 38 | 17 43 | 21 |
| 10 | 00 51 46 | 03 17 | 03 11 44 | 12 11 | 04 40 27 | 17 51 | 20 |
| 11 | 00 56 53 | 03 36 | 03 15 42 | 12 26 | 04 42 11 | 17 58 | 19 |
| 12 | 01 01 59 | 03 55 | 03 19 36 | 12 41 | 04 43 50 | 18 05 | 18 |
| 13 | 01 07 04 | 04 15 | 03 23 26 | 12 56 | 04 45 23 | 18 12 | 17 |
| 14 | 01 12 08 | 04 34 | 03 27 13 | 13 10 | 04 46 52 | 18 18 | 16 |
| 15 | 01 17 10 | 04 53 | 03 30 56 | 13 24 | 04 48 18 | 18 23 | 15 |
| 16 | 01 22 11 | 05 13 | 03 34 35 | 13 38 | 04 49 35 | 18 27 | 14 |
| 17 | 01 27 10 | 05 32 | 03 38 10 | 13 52 | 04 50 49 | 18 31 | 13 |
| 18 | 01 32 08 | 05 51 | 03 41 42 | 14 05 | 04 51 58 | 18 34 | 12 |
| 19 | 01 37 04 | 06 10 | 03 45 07 | 14 18 | 04 53 00 | 18 38 | 11 |
| 20 | 01 41 58 | 06 29 | 03 48 30 | 14 31 | 04 53 57 | 18 42 | 10 |
| 21 | 01 46 51 | 06 47 | 03 51 52 | 14 44 | 04 54 49 | 18 45 | 9 |
| 22 | 01 51 41 | 07 06 | 03 55 09 | 14 57 | 04 55 36 | 18 48 | 8 |
| 23 | 01 56 30 | 07 24 | 03 58 19 | 15 09 | 04 56 17 | 18 51 | 7 |
| 24 | 02 01 17 | 07 42 | 04 01 23 | 15 21 | 04 56 52 | 18 53 | 6 |
| 25 | 02 06 01 | 08 00 | 04 04 24 | 15 32 | 04 57 22 | 18 55 | 5 |
| 26 | 02 10 43 | 08 18 | 04 07 21 | 15 43 | 04 57 46 | 18 56 | 4 |
| 27 | 02 15 23 | 08 35 | 04 10 15 | 15 54 | 04 58 05 | 18 57 | 3 |
| 28 | 02 20 00 | 08 53 | 04 13 05 | 16 05 | 04 58 18 | 18 58 | 2 |
| 29 | 02 24 34 | 09 11 | 04 15 49 | 16 15 | 04 58 26 | 18 59 | 1 |
| 30 | 02 29 06 | 09 28 | 04 18 26 | 16 25 | 04 58 30 | 19 00 | 0 |
| | Sign. 11. Austr. / Sign. 5. Boreal. | | Sign. 10. Austr. / Sign. 4. Boreal. | | Sign. 9. Austr. / Sign. 3. Boreal. | | Gr. |

# TABULA XXI.

## Tabula Parallaxeôn Solis & Lunæ Tychonianæ in circulo verticali.

| *Semidiam. terræ.* | | LUNÆ. | | | | | | | | | | | | *Distantia Lunæ* | In hac tabellâ studiò omittimus minuta secunda, quoniam illa plus molestiæ objicere solent, quàm res ipsa merea'ur. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| *Gradus altitudinis.* | SOLIS. Min. | 52 | 53 | 54 | 55 | 56 | 57 | 58 | 59 | 60 | 61 | | | | |
| | | 92028 m. | 93798 m. | 95568 m. | 97337 m. | 99107 m. | 100877 m. | 102647 m. | 104416 m. | 106186 m. | 107956 m. | | | | |
| 0 | 3 | 66 | 65 | 64 | 63 | 61 | 60 | 59 | 58 | 57 | 56 | | | | |
| 3 | 3 | 66 | 65 | 64 | 62 | 61 | 60 | 59 | 58 | 57 | 56 | | | | |
| 6 | 3 | 66 | 65 | 63 | 62 | 61 | 60 | 59 | 58 | 57 | 56 | | | | |
| 9 | 3 | 65 | 64 | 63 | 62 | 61 | 60 | 59 | 58 | 57 | 56 | | | | |
| 12 | 3 | 65 | 64 | 62 | 61 | 60 | 59 | 58 | 57 | 56 | 55 | | | | |
| 15 | 3 | 64 | 63 | 62 | 61 | 60 | 59 | 58 | 57 | 56 | 55 | | | | |
| 18 | 3 | 63 | 62 | 61 | 60 | 59 | 58 | 57 | 56 | 55 | 54 | | | | |
| 21 | 3 | 62 | 61 | 60 | 59 | 58 | 57 | 56 | 55 | 54 | 53 | | | | |
| 24 | 3 | 61 | 60 | 59 | 58 | 56 | 55 | 54 | 54 | 53 | 52 | | | | |
| 27 | 3 | 60 | 58 | 57 | 56 | 55 | 54 | 53 | 52 | 51 | 51 | | | | |
| 30 | 3 | 58 | 57 | 56 | 55 | 54 | 53 | 52 | 51 | 50 | 49 | | | | |
| 33 | 3 | 56 | 55 | 54 | 53 | 52 | 51 | 50 | 49 | 48 | 48 | | | | |
| 36 | 2 | 54 | 53 | 52 | 51 | 50 | 49 | 48 | 48 | 47 | 46 | | | | |
| 39 | 2 | 52 | 51 | 50 | 49 | 48 | 47 | 47 | 46 | 45 | 44 | | | | |
| 42 | 2 | 50 | 49 | 48 | 47 | 46 | 45 | 45 | 44 | 43 | 42 | | | | |
| 45 | 2 | 47 | 46 | 46 | 45 | 44 | 43 | 42 | 42 | 41 | 40 | | | | |
| 48 | 2 | 45 | 44 | 43 | 42 | 42 | 41 | 40 | 39 | 39 | 38 | | | | |
| 51 | 2 | 42 | 41 | 41 | 40 | 39 | 38 | 38 | 37 | 37 | 36 | | | | |
| 54 | 2 | 40 | 39 | 38 | 37 | 37 | 36 | 35 | 35 | 34 | 34 | | | | |
| 57 | 2 | 37 | 36 | 35 | 35 | 34 | 33 | 33 | 32 | 32 | 31 | | | | |
| 60 | 2 | 34 | 33 | 32 | 32 | 31 | 31 | 30 | 30 | 29 | 29 | | | | |
| 63 | 1 | 31 | 30 | 29 | 29 | 28 | 28 | 27 | 27 | 26 | 26 | | | | |
| 66 | 1 | 27 | 27 | 26 | 26 | 25 | 25 | 25 | 24 | 24 | 23 | | | | |
| 69 | 1 | 24 | 24 | 23 | 23 | 22 | 22 | 22 | 21 | 21 | 20 | | | | |
| 72 | 1 | 21 | 20 | 20 | 20 | 19 | 19 | 19 | 18 | 18 | 18 | | | | |
| 75 | 1 | 17 | 17 | 17 | 16 | 16 | 16 | 16 | 15 | 15 | 15 | | | | |
| 78 | 1 | 14 | 14 | 13 | 13 | 13 | 13 | 13 | 12 | 12 | 12 | | | | |
| 81 | 0 | 11 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 9 | 9 | 9 | 9 | | | | |
| 84 | 0 | 7 | 7 | 7 | 7 | 7 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | | | | |
| 87 | 0 | 4 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | | | | |
| 90 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | | | | |

## TABULA XXII.

### Tabella Refractionum Solis & Lunæ.

| Gradus altitudinis. | Refractiones Solis. | Refractiones Lunæ. | Gradus altitudinis. | Refractiones Solis. | Refractiones Lunæ. |
|---|---|---|---|---|---|
| | Min. | Min. | | Min. | Min. |
| 0 | 34 | 33 | 21 | 04 | 05 |
| 1 | 26 | 25 | 22 | 03 | 05 |
| 2 | 20 | 20 | 23 | 03 | 04 |
| 3 | 17 | 17 | 24 | 03 | 04 |
| 4 | 15 | 15 | 25 | 02 | 03 |
| 5 | 14 | 14 | 26 | 02 | 03 |
| 6 | 13 | 14 | 27 | 02 | 03 |
| 7 | 13 | 13 | 28 | 02 | 02 |
| 8 | 11 | 12 | 29 | 02 | 02 |
| 9 | 10 | 11 | 30 | 01 | 02 |
| 10 | 10 | 11 | 31 | 01 | 01 |
| 11 | 09 | 10 | 32 | 01 | 01 |
| 12 | 09 | 10 | 33 | 01 | 01 |
| 13 | 08 | 09 | 34 | 01 | 01 |
| 14 | 08 | 08 | 35 | 01 | 01 |
| 15 | 07 | 08 | 36 | 01 | 01 |
| 16 | 07 | 07 | 37 | 00 | 01 |
| 17 | 06 | 07 | 38 | 00 | 01 |
| 18 | 06 | 06 | 39 | 00 | 00 |
| 19 | 05 | 06 | 40 | 00 | 00 |
| 20 | 04 | 05 | 41 | 00 | 00 |

# TABULA XXIII.

## Tabula semidiametrorum apparentium Tychon.

| *Anomalia Solis vel Lun.* | | *Solis.* | | *Lunæ plenæ.* | | *Lunæ novæ.* | | *Umbræ.* | | *Variat.* | *Anomalia Solis vel Lun.* | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Sig. | gr. | M. | sec. | M. | sec. | M. | sec. | M. | sec. | | Sig. | gr. |
| 00 | 00 | 15 | 00 | 16 | 00 | 12 | 48 | 43 | 00 | 00 | 12 | 00 |
| 00 | 06 | 15 | 00 | 16 | 00 | 12 | 48 | 43 | 01 | 00 | 11 | 24 |
| 00 | 12 | 15 | 01 | 16 | 01 | 12 | 49 | 43 | 02 | 01 | 11 | 18 |
| 00 | 18 | 15 | 02 | 16 | 03 | 12 | 50 | 43 | 06 | 02 | 11 | 12 |
| 00 | 24 | 15 | 03 | 16 | 05 | 12 | 52 | 43 | 09 | 03 | 11 | 06 |
| 01 | 00 | 15 | 04 | 16 | 08 | 12 | 54 | 43 | 14 | 04 | 11 | 00 |
| 01 | 06 | 15 | 06 | 16 | 12 | 12 | 58 | 43 | 19 | 06 | 10 | 24 |
| 01 | 12 | 15 | 08 | 16 | 16 | 13 | 01 | 43 | 25 | 09 | 10 | 18 |
| 01 | 18 | 15 | 10 | 16 | 21 | 13 | 05 | 43 | 33 | 12 | 10 | 12 |
| 01 | 24 | 15 | 12 | 16 | 25 | 13 | 08 | 43 | 41 | 15 | 10 | 06 |
| 02 | 00 | 15 | 15 | 16 | 30 | 13 | 12 | 43 | 49 | 18 | 10 | 00 |
| 02 | 06 | 15 | 18 | 16 | 36 | 13 | 17 | 43 | 58 | 21 | 09 | 24 |
| 02 | 12 | 15 | 21 | 16 | 42 | 13 | 22 | 44 | 09 | 24 | 09 | 18 |
| 02 | 18 | 15 | 24 | 16 | 48 | 13 | 26 | 44 | 20 | 27 | 09 | 12 |
| 02 | 24 | 15 | 26 | 16 | 54 | 13 | 31 | 44 | 31 | 30 | 09 | 06 |
| 03 | 00 | 15 | 29 | 17 | 00 | 13 | 35 | 44 | 43 | 34 | 09 | 00 |
| 03 | 06 | 15 | 32 | 17 | 06 | 13 | 41 | 44 | 55 | 37 | 08 | 24 |
| 03 | 12 | 15 | 35 | 17 | 12 | 13 | 46 | 45 | 07 | 40 | 08 | 18 |
| 03 | 18 | 15 | 38 | 17 | 17 | 13 | 50 | 45 | 19 | 43 | 08 | 12 |
| 03 | 24 | 15 | 41 | 17 | 22 | 13 | 54 | 45 | 31 | 46 | 08 | 06 |
| 04 | 00 | 15 | 43 | 17 | 26 | 13 | 57 | 45 | 44 | 49 | 08 | 00 |
| 04 | 06 | 15 | 46 | 17 | 31 | 14 | 01 | 45 | 56 | 51 | 07 | 24 |
| 04 | 12 | 15 | 49 | 17 | 36 | 14 | 05 | 46 | 07 | 52 | 07 | 18 |
| 04 | 18 | 15 | 51 | 17 | 41 | 14 | 09 | 46 | 17 | 53 | 07 | 12 |
| 04 | 24 | 15 | 53 | 17 | 46 | 14 | 13 | 46 | 27 | 54 | 07 | 06 |
| 05 | 00 | 15 | 55 | 17 | 50 | 14 | 16 | 46 | 36 | 55 | 07 | 00 |
| 05 | 06 | 15 | 57 | 17 | 54 | 14 | 19 | 46 | 44 | 55 | 06 | 24 |
| 05 | 12 | 15 | 58 | 17 | 57 | 14 | 22 | 46 | 50 | 55 | 06 | 18 |
| 05 | 18 | 15 | 59 | 17 | 58 | 14 | 22 | 46 | 55 | 56 | 06 | 12 |
| 05 | 24 | 15 | 59 | 17 | 59 | 14 | 23 | 46 | 58 | 56 | 06 | 06 |
| 06 | 00 | 16 | 00 | 18 | 00 | 14 | 24 | 47 | 00 | 56 | 06 | 00 |

Anomalia media Solis exhibet semidiametrum Solis cum Variatione umbræ. Anomalia Lunæ cozquata dat semidiametrum Lunæ & semidiametrum umbræ, è quâ auferur Variatio.

## TABULA XXIV.

Tabula motûs veri horarii Lunæ in veris Syzygiis & dimidio die ante & post Syzygias.

### ANOMALIÆ.

| Gradus | Sign. 0. In veris Syzyg. M. | Sec. | Ante & post Syz. M. | Sec. | Sign. 1. In veris Syzyg. M. | Sec. | Ante & post Syz. M. | Sec. | Sign. 2. In veris Syzyg. M. | Sec. | Ante & post Syz. M. | Sec. | Gradus |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 0 | 27 | 43 | 27 | 12 | 28 | 04 | 27 | 34 | 29 | 01 | 28 | 46 | 30 |
| 3 | 27 | 44 | 27 | 12 | 28 | 08 | 27 | 39 | 29 | 09 | 28 | 57 | 27 |
| 6 | 27 | 45 | 27 | 13 | 28 | 13 | 27 | 45 | 29 | 17 | 29 | 08 | 24 |
| 9 | 27 | 45 | 27 | 14 | 28 | 18 | 27 | 51 | 29 | 25 | 29 | 19 | 21 |
| 12 | 27 | 47 | 27 | 15 | 28 | 23 | 27 | 58 | 29 | 33 | 29 | 29 | 18 |
| 15 | 27 | 48 | 27 | 16 | 28 | 29 | 28 | 05 | 29 | 41 | 29 | 41 | 15 |
| 18 | 27 | 51 | 27 | 19 | 28 | 35 | 28 | 12 | 29 | 49 | 29 | 52 | 12 |
| 21 | 27 | 53 | 27 | 22 | 28 | 41 | 28 | 20 | 29 | 58 | 30 | 04 | 9 |
| 24 | 27 | 57 | 27 | 26 | 28 | 47 | 28 | 29 | 30 | 06 | 30 | 17 | 6 |
| 27 | 28 | 00 | 27 | 30 | 28 | 54 | 28 | 38 | 30 | 15 | 30 | 29 | 3 |
| 30 | 28 | 04 | 27 | 34 | 29 | 01 | 28 | 46 | 30 | 24 | 30 | 42 | 0 |
| | Sign. 11. | | | | Sign. 10. | | | | Sign. 9. | | | | |

### ANOMALIÆ.

| Gradus | Sign. 3. In veris Syzyg. M. | Sec. | Ante & post Syz. M. | Sec. | Sign 4. In veris Syzyg. M. | Sec. | Ante & post Syz. M. | Sec. | Sign. 5. In veris Syzyg. M. | Sec. | Ante & post Syz. M. | Sec. | Gradus |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 0 | 30 | 24 | 30 | 42 | 31 | 51 | 32 | 53 | 32 | 58 | 34 | 45 | 30 |
| 3 | 30 | 33 | 30 | 55 | 31 | 58 | 33 | 05 | 33 | 03 | 34 | 53 | 27 |
| 6 | 30 | 41 | 31 | 07 | 32 | 06 | 33 | 18 | 33 | 07 | 35 | 00 | 24 |
| 9 | 30 | 50 | 31 | 20 | 32 | 14 | 33 | 30 | 33 | 11 | 35 | 08 | 21 |
| 12 | 30 | 58 | 31 | 33 | 32 | 21 | 33 | 41 | 33 | 14 | 35 | 14 | 18 |
| 15 | 31 | 07 | 31 | 46 | 32 | 28 | 33 | 54 | 33 | 17 | 35 | 18 | 15 |
| 18 | 31 | 17 | 32 | 00 | 32 | 35 | 34 | 05 | 33 | 20 | 35 | 24 | 12 |
| 21 | 31 | 26 | 32 | 15 | 32 | 41 | 34 | 17 | 33 | 21 | 35 | 29 | 9 |
| 24 | 31 | 34 | 32 | 28 | 32 | 47 | 34 | 26 | 33 | 23 | 35 | 32 | 6 |
| 27 | 31 | 43 | 32 | 41 | 32 | 53 | 34 | 36 | 33 | 24 | 35 | 34 | 3 |
| 30 | 31 | 51 | 32 | 53 | 32 | 58 | 34 | 45 | 33 | 24 | 35 | 37 | 0 |
| | Sign 8. | | | | Sign. 7. | | | | Sign. 6. | | | | |

# TABULÆ
# *RUDOLPHINÆ*

## SUPPUTATÆ

In partibus Circuli & Graduum decimalibus.

## TABULA XXV.

Epochæ mediorum motuum Solis & Fixarum, in annis Periodi Julianæ, ad Meridianum Uranopyrgicum, Kalendis Januarii, meridie temporis Aſtronomici, Stylo Juliano.

| *Med. motus Solis ab Æquinoct.* | | *Med. mot. Apog. Sol. ab Æquinoct.* | | | *Med. mot. primæ Stellæ Arietis ab Æquin.* | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| *Anno Period. Jul. compl.* | *Partes decimales Circ.* | *Anno Period. Jul. compl.* | *Signa.* | Gradûs cum part. decimal. | *Anno Period. Jul. compl.* | *Signa.* | Gradûs cum part. decimal. |
| 0 | 6735528 | 0 | 11 | 17.6658 | 0 | 09 | 28.1825 |
| 1000 | 6945435 | 1000 | 00 | 4.7844 | 1000 | 10 | 12.3492 |
| 2000 | 7155342 | 2000 | 00 | 21.9031 | 2000 | 10 | 26.5158 |
| 3000 | 7365250 | 3000 | 01 | 9.0217 | 3000 | 11 | 10.6825 |
| 4000 | 7575157 | 4000 | 01 | 26.1403 | 4000 | 11 | 24.8492 |
| 5000 | 7785065 | 5000 | 02 | 13.2589 | 5000 | 00 | 9.0158 |
| 6000 | 7994972 | 6000 | 03 | 0.3775 | 6000 | 00 | 23.1825 |
| | | Log-us medii motûs Apogéi Solis in anno tropico | | | Log-us medii motûs Fixarum in anno tropico | | |
| | | $\bar{2}$,23346.17 | | | $\bar{2}$,15126.24 | | |

# TABULA XXVI.

| *Med. mot. Sol. ab Æqu. in annis expansis.* | | *Med. mot. Sol. ab Æqu. in mensibus anni communis.* | | *Medius motus Solis ab Æquinoctio in diebus.* | |
|---|---|---|---|---|---|
| *Anni.* | Partes decimales Circ. | *Men. comp.* | Partes decimales Circ. | *Dies comp.* | Partes decimales Circuli. |
| 6 1 | 0020744 | Jan. | 0848752 | 1 | 0027379 |
| 2 | 0014109 | Febr. | 1615366 | 2 | 0054758 |
| 3 | 0007474 | Mar. | 2464117 | 3 | 0082137 |
| 4 | 0000840 | Apr. | 3285490 | 4 | 0109516 |
| B 5 | 0021584 | Maj. | 4134241 | 5 | 0136895 |
| 6 | 0014949 | Jun. | 4955614 | 6 | 0164274 |
| 7 | 0008314 | Jul. | 5804366 | 7 | 0191654 |
| 8 | 0001679 | Aug. | 6653117 | 8 | 0219033 |
| B 9 | 0022423 | Sept. | 7474490 | 9 | 0246412 |
| 10 | 0015789 | Oct. | 8323241 | 10 | 0273791 |
| 11 | 0009154 | Nov. | 9144614 | 11 | 0301170 |
| 12 | 0002519 | Dec. | 9993365 | 12 | 0328549 |
| B 13 | 0023263 | *Med.m.Sol.ab Æqu. in mens.ann. biſſext.* | | 13 | 0355928 |
| 14 | 0016628 | | | 14 | 0383307 |
| 15 | 0009993 | | | 15 | 0410686 |
| 16 | 0003359 | Jan. | 0848752 | 16 | 0438065 |
| B 17 | 0024103 | Febr. | 1642745 | 17 | 0465444 |
| 18 | 0017468 | Mar. | 2491497 | 18 | 0492823 |
| 19 | 0010833 | Apr. | 3312869 | 19 | 0520203 |
| 20 | 0004198 | Maj. | 4161621 | 20 | 0547582 |
| 40 | 0008396 | Jun. | 4982993 | 21 | 0574961 |
| 60 | 0012594 | Jul. | 5831745 | 22 | 0602340 |
| 80 | 0016793 | Aug. | 6680496 | 23 | 0629719 |
| 100 | 0020991 | Sept. | 7501869 | 24 | 0657098 |
| 200 | 0041981 | Oct. | 8350620 | 25 | 0684477 |
| 300 | 0062972 | Nov. | 9171993 | 26 | 0711856 |
| 400 | 0083963 | Dec. | 1.0020744 | 27 | 0739235 |
| 500 | 0104954 | *Nota.* Tab. ann. expanſ. congruit tantū | | 28 | 0766614 |
| 600 | 0125944 | Epoch. ann. Per. Jul. | | 29 | 0793993 |
| 700 | 0146935 | cujus an. curr. 1, 5, 9, | | 30 | 0821372 |
| 800 | 0167926 | 13, 17 ſupra cōpl. vicen. & cet. ſunt biſſ. | | 31 | 0848752 |
| 900 | 0188917 | | | | |
| 1000 | 0209907 | | | | |

## *Residuum Tabulæ XXVI.*

| *Med. mot. Sol. ab Æqu. in Horis.* | | *Med. mot. Sol. ab Æqu. in Minutis.* | | *Med. mot. Sol. ab Æqu. in Minutis.* | |
|---|---|---|---|---|---|
| Hor. | Par.dec.circul. | Min. | Par.dec.circul. | Min. | Par.dec.circul. |
| 1 | 0001141 | 1 | 0000190 | 31 | 0005894 |
| 2 | 0002282 | 2 | 0000380 | 32 | 0006084 |
| 3 | 0003422 | 3 | 0000570 | 33 | 0006274 |
| 4 | 0004563 | 4 | 0000761 | 34 | 0006465 |
| 5 | 0005704 | 5 | 0000951 | 35 | 0006655 |
| 6 | 0006845 | 6 | 0001141 | 36 | 0006845 |
| 7 | 0007986 | 7 | 0001331 | 37 | 0007035 |
| 8 | 0009126 | 8 | 0001521 | 38 | 0007225 |
| 9 | 0010267 | 9 | 0001711 | 39 | 0007415 |
| 10 | 0011408 | 10 | 0001901 | 40 | 0007605 |
| 11 | 0012549 | 11 | 0002091 | 41 | 0007796 |
| 12 | 0013690 | 12 | 0002282 | 42 | 0007986 |
| 13 | 0014830 | 13 | 0002472 | 43 | 0008176 |
| 14 | 0015971 | 14 | 0002662 | 44 | 0008366 |
| 15 | 0017112 | 15 | 0002852 | 45 | 0008556 |
| 16 | 0018253 | 16 | 0003042 | 46 | 0008746 |
| 17 | 0019394 | 17 | 0003232 | 47 | 0008936 |
| 18 | 0020534 | 18 | 0003422 | 48 | 0009126 |
| 19 | 0021675 | 19 | 0003613 | 49 | 0009317 |
| 20 | 0022816 | 20 | 0003803 | 50 | 0009507 |
| 21 | 0023957 | 21 | 0003993 | 51 | 0009697 |
| 22 | 0025097 | 22 | 0004183 | 52 | 0009887 |
| 23 | 0026238 | 23 | 0004373 | 53 | 0010077 |
| 24 | 0027379 | 24 | 0004563 | 54 | 0010267 |
| | | 25 | 0004753 | 55 | 0010457 |
| | | 26 | 0004943 | 56 | 0010648 |
| | | 27 | 0005134 | 57 | 0010838 |
| | | 28 | 0005324 | 58 | 0011028 |
| | | 29 | 0005514 | 59 | 0011218 |
| | | 30 | 0005704 | 60 | 0011408 |

# TABULA XXVII.

## Tabula Converſionis Partium decimalium Circuli in Gradûs & partes decimales Graduum.

| *Par. dec. Circuli.* | *Grad. vel par. decimal. grad.* | *Par. dec. Circuli.* | *Grad. vel par. decimal. grad.* | *Par. dec. Circuli.* | *Grad. vel par. decimal. grad.* |
|---|---|---|---|---|---|
| (1)(2) | 210.$\overline{1}$ | (1)(2) | 210.$\overline{1}$ | (1)(2) | 210.$\overline{1}$ |
| (3)(4) | 0.$\overline{123}$ | (3)(4) | 0.$\overline{123}$ | (3)(4) | 0.$\overline{123}$ |
| (5)(6) | 0.$\overline{12345}$ | (5)(6) | 0.$\overline{12345}$ | (5)(6) | 0.$\overline{12345}$ |
| 01 | 0036 | 34 | 1224 | 67 | 2412 |
| 02 | 0072 | 35 | 1260 | 68 | 2448 |
| 03 | 0108 | 36 | 1296 | 69 | 2484 |
| 04 | 0144 | 37 | 1332 | 70 | 2520 |
| 05 | 0180 | 38 | 1368 | 71 | 2556 |
| 06 | 0216 | 39 | 1404 | 72 | 2592 |
| 07 | 0252 | 40 | 1440 | 73 | 2628 |
| 08 | 0288 | 41 | 1476 | 74 | 2664 |
| 09 | 0324 | 42 | 1512 | 75 | 2700 |
| 10 | 0360 | 43 | 1548 | 76 | 2736 |
| 11 | 0396 | 44 | 1584 | 77 | 2772 |
| 12 | 0432 | 45 | 1620 | 78 | 2808 |
| 13 | 0468 | 46 | 1656 | 79 | 2844 |
| 14 | 0504 | 47 | 1692 | 80 | 2880 |
| 15 | 0540 | 48 | 1728 | 81 | 2916 |
| 16 | 0576 | 49 | 1764 | 82 | 2952 |
| 17 | 0612 | 50 | 1800 | 83 | 2988 |
| 18 | 0648 | 51 | 1836 | 84 | 3024 |
| 19 | 0684 | 52 | 1872 | 85 | 3060 |
| 20 | 0720 | 53 | 1908 | 86 | 3096 |
| 21 | 0756 | 54 | 1944 | 87 | 3132 |
| 22 | 0792 | 55 | 1980 | 88 | 3168 |
| 23 | 0828 | 56 | 2016 | 89 | 3204 |
| 24 | 0864 | 57 | 2052 | 90 | 3240 |
| 25 | 0900 | 58 | 2088 | 91 | 3276 |
| 26 | 0936 | 59 | 2124 | 92 | 3312 |
| 27 | 0972 | 60 | 2160 | 93 | 3348 |
| 28 | 1008 | 61 | 2196 | 94 | 3384 |
| 29 | 1044 | 62 | 2232 | 95 | 3420 |
| 30 | 1080 | 63 | 2268 | 96 | 3456 |
| 31 | 1116 | 64 | 2304 | 97 | 3492 |
| 32 | 1152 | 65 | 2340 | 98 | 3528 |
| 33 | 1188 | 66 | 2376 | 99 | 3564 |

# TABULA XXVIII.

## Tabula Æquationis Centri Solis.

Subtrahe

| Grad. | Sign. 0 | | Sign. 1 | | Sign. 2 | | Grad. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Gr. p. d. | Log. di. | Gr. p. d. | Log. di. | Gr. p. d. | Log. di. | |
| 0 | 00.0000 | 400775 | 01.0114 | 400677 | 01.7667 | 400398 | 30 |
| 1 | 00.0353 | 400775 | 01.0419 | 400668 | 01.7847 | 400389 | 29 |
| 2 | 00.0706 | 400775 | 01.0717 | 400659 | 01.8022 | 400376 | 28 |
| 3 | 00.1058 | 400775 | 01.1019 | 400655 | 01.8192 | 400363 | 27 |
| 4 | 00.1406 | 400775 | 01.1317 | 400647 | 01.8358 | 400350 | 26 |
| 5 | 00.1758 | 400771 | 01.1619 | 400638 | 01.8517 | 400342 | 25 |
| 6 | 00.2106 | 400771 | 01.1897 | 400634 | 01.8669 | 400329 | 24 |
| 7 | 00.2453 | 400771 | 01.2181 | 400625 | 01.8819 | 400316 | 23 |
| 8 | 00.2806 | 400766 | 01.2464 | 400617 | 01.8961 | 400303 | 22 |
| 9 | 00.3158 | 400766 | 01.2747 | 400608 | 01.9122 | 400290 | 21 |
| 10 | 00.3506 | 400762 | 01.3025 | 400599 | 01.9239 | 400277 | 20 |
| 11 | 00.3856 | 400762 | 01.3303 | 400591 | 01.9356 | 400264 | 19 |
| 12 | 00.4200 | 400758 | 01.3567 | 400582 | 01.9475 | 400252 | 18 |
| 13 | 00.4547 | 400753 | 01.3833 | 400574 | 01.9592 | 400238 | 17 |
| 14 | 00.4919 | 400751 | 01.4097 | 400565 | 01.9703 | 400225 | 16 |
| 15 | 00.5236 | 400749 | 01.4353 | 400557 | 01.9806 | 400212 | 15 |
| 16 | 00.5606 | 400745 | 01.4603 | 400548 | 01.9903 | 400199 | 14 |
| 17 | 00.5906 | 400740 | 01.4850 | 400535 | 01.9992 | 400186 | 13 |
| 18 | 00.6181 | 400736 | 01.5194 | 400527 | 02.0078 | 400173 | 12 |
| 19 | 00.6581 | 400732 | 01.5336 | 400518 | 02.0156 | 400160 | 11 |
| 20 | 00.6917 | 400728 | 01.5569 | 400509 | 02.0225 | 400147 | 10 |
| 21 | 00.7244 | 400723 | 01.5806 | 400497 | 02.0292 | 400134 | 9 |
| 22 | 00.7575 | 400719 | 01.6031 | 400488 | 02.0358 | 400121 | 8 |
| 23 | 00.7883 | 400715 | 01.6256 | 400475 | 02.0414 | 400108 | 7 |
| 24 | 00.8219 | 400711 | 01.6497 | 400467 | 02.0467 | 400095 | 6 |
| 25 | 00.8542 | 400702 | 01.6675 | 400454 | 02.0506 | 400078 | 5 |
| 26 | 00.8861 | 400698 | 01.6900 | 400445 | 02.0542 | 400065 | 4 |
| 27 | 00.9178 | 400694 | 01.7094 | 400432 | 02.0572 | 400052 | 3 |
| 28 | 00.9503 | 400685 | 01.7292 | 400419 | 02.0597 | 400039 | 2 |
| 29 | 00.9794 | 400682 | 01.7483 | 400411 | 02.0614 | 400026 | 1 |
| 30 | 01.0114 | 400677 | 01.7667 | 400398 | 02.0625 | 400013 | 0 |
| | Sig. 11 | | Sig. 10 | | Sign. 9 | | |

Adde

## *Residuum Tabulæ XXVIII.*

### Tabula Æquationis Centri Solis.

Subtrahe

| Grad. | *Sign.* 3 Gr. p. d. | Log. di. | *Sign.* 4 Gr. p. d. | Log. di. | *Sign.* 5 Gr. p. d. | Log. di. | Grad. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 0 | 02.0625 | 400013 | 01.8064 | 399616 | 01.0511 | 399321 | 30 |
| 1 | 02.0628 | 400000 | 01.7886 | 399607 | 01.0189 | 399313 | 29 |
| 2 | 02.0622 | 399987 | 01.7703 | 399594 | 00.9869 | 399308 | 28 |
| 3 | 02.0619 | 399974 | 01.7514 | 399585 | 00.9547 | 399299 | 27 |
| 4 | 02.0606 | 399961 | 01.7319 | 399572 | 00.9222 | 399295 | 26 |
| 5 | 02.0575 | 399943 | 01.7119 | 399559 | 00.8889 | 399290 | 25 |
| 6 | 02.0553 | 399930 | 01.6908 | 399550 | 00.8553 | 399282 | 24 |
| 7 | 02.0517 | 399917 | 01.6700 | 399537 | 00.8222 | 399277 | 23 |
| 8 | 02.0483 | 399904 | 01.6481 | 399524 | 00.7886 | 399273 | 22 |
| 9 | 02.0436 | 399891 | 01.6258 | 399515 | 00.7544 | 399269 | 21 |
| 10 | 02.0381 | 399874 | 01.6028 | 399506 | 00.7200 | 399264 | 20 |
| 11 | 02.0331 | 399865 | 01.5808 | 399493 | 00.6856 | 399260 | 19 |
| 12 | 02.0267 | 399852 | 01.5572 | 399480 | 00.6506 | 399255 | 18 |
| 13 | 02.0192 | 399835 | 01.5331 | 399471 | 00.6156 | 399250 | 17 |
| 14 | 02.0114 | 399822 | 01.5083 | 399462 | 00.5806 | 399246 | 16 |
| 15 | 02.0031 | 399808 | 01.4828 | 399449 | 00.5450 | 399242 | 15 |
| 16 | 01.9947 | 399795 | 01.4569 | 399441 | 00.5194 | 399238 | 14 |
| 17 | 01.9850 | 399782 | 01.4308 | 399432 | 00.4739 | 399233 | 13 |
| 18 | 01.9747 | 399769 | 01.4042 | 399423 | 00.4381 | 399229 | 12 |
| 19 | 01.9639 | 399756 | 01.3744 | 399412 | 00.4022 | 399226 | 11 |
| 20 | 01.9525 | 399743 | 01.3497 | 399401 | 00.3661 | 399224 | 10 |
| 21 | 01.9408 | 399730 | 01.3222 | 399392 | 00.3297 | 399224 | 9 |
| 22 | 01.9283 | 399717 | 01.2936 | 399383 | 00.2939 | 399220 | 8 |
| 23 | 01.9153 | 399704 | 01.2647 | 399378 | 00.2572 | 399220 | 7 |
| 24 | 01.9014 | 399695 | 01.2353 | 399367 | 00.2206 | 399220 | 6 |
| 25 | 01.8867 | 399682 | 01.2056 | 399360 | 00.1839 | 399216 | 5 |
| 26 | 01.8692 | 399669 | 01.1756 | 399352 | 00.1469 | 399216 | 4 |
| 27 | 01.8564 | 399656 | 01.1447 | 399344 | 00.1106 | 399216 | 3 |
| 28 | 01.8400 | 399642 | 01.1139 | 399335 | 00.0736 | 399216 | 2 |
| 29 | 01.8231 | 399629 | 01.0825 | 399326 | 00.0369 | 399216 | 1 |
| 30 | 01.8064 | 399616 | 01.0511 | 399321 | 00.0000 | 399216 | 0 |
| | *Sign.* 8 | | *Sign.* 7 | | *Sign.* 6 | | |

Adde

## TABULA XXIX.

Epochæ mediorum motuum Saturni, in annis Periodi Julianæ, ad Meridianum Uranopyrgicum, Kalendis Januarii, Meridie temporis Aſtronomici, Stylo Juliano.

| *Medius motus Saturni ab Æquinoct.* | |
|---|---|
| *Anno Per. Jul. comp.* | Partes decimales Circuli. |
| 0 | 026400 |
| 1000 | 012229 |
| 2000 | 998059 |
| 3000 | 983888 |
| 4000 | 969718 |
| 5000 | 955547 |
| 6000 | 941377 |
| Log-us medii motus Saturni in anno tropico | |
| $\bar{2},53128.87$ | |

| *Medius motus Aphelii Saturni ab Æquinoctio.* | | |
|---|---|---|
| *Anno Per. Jul. comp.* | Signa. | Gradus cum partibus decimal. |
| 0 | 04 | 13.2536 |
| 1000 | 05 | 4.2748 |
| 2000 | 05 | 25.2959 |
| 3000 | 06 | 16.3170 |
| 4000 | 07 | 7.3381 |
| 5000 | 07 | 28.3592 |
| 6000 | 08 | 19.3803 |
| Log-us medii motus Aphelii Saturni in anno tropico | | |
| $\bar{2},32264.65$ | | |

| *Medius motus Nodi borealis Saturni ab Æquinoctio.* | | |
|---|---|---|
| *Anno Per. Jul. comp.* | Signa. | Gradus cum partibus decimal. |
| 0 | 11 | 15.7004 |
| 1000 | 00 | 5.5485 |
| 2000 | 00 | 25.3966 |
| 3000 | 01 | 15.2447 |
| 4000 | 02 | 5.0928 |
| 5000 | 02 | 24.9409 |
| 6000 | 03 | 14.7890 |
| Log-us medii motus Nodi borealis Saturni in anno tropico | | |
| $\bar{2},29771.49$ | | |

| *Medius motus Saturni ab Æquinoct. in annis tropicis.* | |
|---|---|
| *Anni tropici.* | Part. dec. Circul. 0.12345 678 |
| 1 | 03398.512 |
| 2 | 06797.023 |
| 3 | 10195.535 |
| 4 | 13594.046 |
| 5 | 16992.558 |
| 6 | 20391.070 |
| 7 | 23789.581 |
| 8 | 27188.093 |
| 9 | 30586.604 |

*Termini Stationum Saturni.*

| *In Anomalia Excentri.* | *Angul. commut. ſive ad Solem.* | | | |
|---|---|---|---|---|
| | *Primæ.* | | *Secundæ.* | |
| Sign. | Sign. | Gr. c.p.d. | Sign. | Gr. c.p.d. |
| 00 | 03 | 23.80 | 03 | 23.95 |
| 03 | 03 | 25.45 | 03 | 24.78 |
| 06 | 03 | 26.88 | 03 | 26.83 |
| 09 | 03 | 24.62 | 03 | 25.33 |

# TABULA XXX.

## Tabula Æquationis Centri Saturni.

Subtrahe

| Grad. | *Sign.* 0 Gr. p. d. | Log. di. | *Sign.* 1 Gr. p. d. | Log. di. | *Sign.* 2 Gr. p. d. | Log. di. | Grad. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 0 | 00.0000 | 500223 | 03.0736 | 499939 | 05.4528 | 499150 | 30 |
| 1 | 00.1064 | 500223 | 03.1681 | 499920 | 05.5128 | 499101 | 29 |
| 2 | 00.2119 | 500222 | 03.2614 | 499900 | 05.5711 | 499067 | 28 |
| 3 | 00.3183 | 500220 | 03.3539 | 499880 | 05.6283 | 499031 | 27 |
| 4 | 00.4242 | 500218 | 03.4456 | 499859 | 05.6836 | 498996 | 26 |
| 5 | 00.5314 | 500214 | 03.5367 | 499838 | 05.7372 | 498900 | 25 |
| 6 | 00.6372 | 500211 | 03.6267 | 499817 | 05.7889 | 498923 | 24 |
| 7 | 00.7353 | 500207 | 03.7158 | 499794 | 05.8394 | 498886 | 23 |
| 8 | 00.8494 | 500202 | 03.8042 | 499772 | 05.8878 | 498849 | 22 |
| 9 | 00.9544 | 500197 | 03.8914 | 499747 | 05.9347 | 498812 | 21 |
| 10 | 01.0653 | 500191 | 03.9775 | 499724 | 05.9800 | 498774 | 20 |
| 11 | 01.1647 | 500184 | 04.0625 | 499696 | 06.0239 | 498736 | 19 |
| 12 | 01.2694 | 500173 | 04.1464 | 499675 | 06.0664 | 498697 | 18 |
| 13 | 01.3739 | 500169 | 04.2292 | 499649 | 06.1072 | 498658 | 17 |
| 14 | 01.4778 | 500160 | 04.3108 | 499623 | 06.1464 | 498619 | 16 |
| 15 | 01.5814 | 500151 | 04.3917 | 499596 | 06.1833 | 498580 | 15 |
| 16 | 01.6844 | 500142 | 04.4708 | 499570 | 06.2183 | 498540 | 14 |
| 17 | 01.7872 | 500131 | 04.5486 | 499542 | 06.2517 | 498500 | 13 |
| 18 | 01.8894 | 500121 | 04.6255 | 499513 | 06.2831 | 498460 | 12 |
| 19 | 01.9919 | 500108 | 04.7014 | 499484 | 06.3131 | 498419 | 11 |
| 20 | 02.0928 | 500095 | 04.7753 | 499455 | 06.3411 | 498378 | 10 |
| 21 | 02.2100 | 500082 | 04.8483 | 499426 | 06.3669 | 498337 | 9 |
| 22 | 02.2939 | 500071 | 04.9206 | 499395 | 06.3911 | 498296 | 8 |
| 23 | 02.3933 | 500056 | 04.9942 | 499364 | 06.4133 | 498254 | 7 |
| 24 | 02.4925 | 500041 | 05.0611 | 499333 | 06.4336 | 498212 | 6 |
| 25 | 02.5908 | 500026 | 05.1297 | 499302 | 06.4522 | 498170 | 5 |
| 26 | 02.6889 | 500009 | 05.1972 | 499269 | 06.4686 | 498128 | 4 |
| 27 | 02.7864 | 499993 | 05.2636 | 499236 | 06.4842 | 498086 | 3 |
| 28 | 02.8828 | 499973 | 05.3281 | 499203 | 06.4978 | 498044 | 2 |
| 29 | 02.9786 | 499956 | 05.3914 | 499170 | 06.5092 | 498002 | 1 |
| 30 | 03.0736 | 499939 | 05.4528 | 499136 | 06.5183 | 497958 | 0 |
| | *Sig.* 11 | | *Sig.* 10 | | *Sign.* 9 | | |

Adde

*Residuum Tabulæ XXX.*

## Tabula Æquationis Centri Saturni.

Subtrahe

| Grad. | *Sign.* 3 | | *Sign.* 4 | | *Sign* 5 | | Grad. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Gr. p. d. | Log. di. | Gr. p. d. | Log. di. | Gr. p. d. | Log. di. | |
| 0 | 06.5183 | 497958 | 05.8539 | 496677 | 03.4775 | 495662 | 30 |
| 1 | 06.5256 | 497916 | 05.8008 | 496637 | 03.3714 | 495637 | 29 |
| 2 | 06.5306 | 497873 | 05.7458 | 496596 | 03.2689 | 495614 | 28 |
| 3 | 06.5331 | 497829 | 05.6889 | 496557 | 03.1631 | 495590 | 27 |
| 4 | 06.5339 | 497787 | 05.6294 | 496517 | 03.0553 | 495568 | 26 |
| 5 | 06.5331 | 497744 | 05.5686 | 496478 | 02.9469 | 495547 | 25 |
| 6 | 06.5306 | 497700 | 05.5058 | 496439 | 02.8372 | 495525 | 24 |
| 7 | 06.5256 | 497657 | 05.4417 | 496401 | 02.7267 | 495505 | 23 |
| 8 | 06.5189 | 497613 | 05.3747 | 496364 | 02.6153 | 495485 | 22 |
| 9 | 06.5097 | 497570 | 05.3061 | 496327 | 02.5036 | 495466 | 21 |
| 10 | 06.4983 | 497526 | 05.2353 | 496290 | 02.3906 | 495449 | 20 |
| 11 | 06.4856 | 497482 | 05.1628 | 496254 | 02.2769 | 495432 | 19 |
| 12 | 06.4711 | 497439 | 05.0886 | 496217 | 02.1619 | 495416 | 18 |
| 13 | 06.4539 | 497396 | 05.0131 | 496181 | 02.0469 | 495400 | 17 |
| 14 | 06.4353 | 497352 | 04.9361 | 496143 | 01.9308 | 495386 | 16 |
| 15 | 06.4142 | 497309 | 04.8572 | 496112 | 01.8139 | 495372 | 15 |
| 16 | 06.3914 | 497266 | 04.7769 | 496077 | 01.6967 | 495359 | 14 |
| 17 | 06.3664 | 497223 | 04.6947 | 496044 | 01.5786 | 495347 | 13 |
| 18 | 06.3333 | 497180 | 04.6103 | 496011 | 01.4597 | 495336 | 12 |
| 19 | 06.3097 | 497137 | 04.5247 | 495978 | 01.3400 | 495326 | 11 |
| 20 | 06.2786 | 497094 | 04.4372 | 495946 | 01.2197 | 495317 | 10 |
| 21 | 06.2450 | 497051 | 04.3478 | 495914 | 01.0989 | 495308 | 9 |
| 22 | 06.2097 | 497009 | 04.2572 | 495883 | 00.9778 | 495301 | 8 |
| 23 | 06.1725 | 496967 | 04.1647 | 495854 | 00.8567 | 495294 | 7 |
| 24 | 06.1325 | 496925 | 04.0703 | 495824 | 00.7350 | 495288 | 6 |
| 25 | 06.0908 | 496882 | 03.9750 | 495796 | 00.6111 | 495283 | 5 |
| 26 | 06.0472 | 496841 | 03.8783 | 495767 | 00.4900 | 495279 | 4 |
| 27 | 06.0022 | 496799 | 03.7803 | 495740 | 00.3678 | 495276 | 3 |
| 28 | 05.9547 | 496758 | 03.6808 | 495713 | 00.2453 | 495273 | 2 |
| 29 | 05.9053 | 496715 | 03.5797 | 495688 | 00.1228 | 495272 | 1 |
| 30 | 05.8539 | 496677 | 03.4775 | 495662 | 00.0000 | 495272 | 0 |
| | *Sign.* 8 | | *Sign.* 7 | | *Sign.* 6 | | |

Adde

# TABULA XXXI.

| Inclinatio. | | | | Reductio. Subtrahe | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Gradus. | *Sign.* 0 | *Sign* 1 | *Sign.* 2 | *Sign.* 0 | *Sign.* 1 | *Sign.* 2 | Gradus. |
| | *Sign.* 6 | *Sign.* 7 | *Sign.* 8 | *Sign.* 6 | *Sign.* 7 | *Sign.* 8 | |
| | Gr. p. d. | Gr. p. d. | Gr. p. d. | Gr. p. d. | Gr. p. d. | Gr. p. d. | |
| 0 | 00.0000 | 01.2667 | 02.1942 | 00.0000 | 00.0242 | 00.0242 | 30 |
| 1 | 00.0442 | 01.3050 | 02.2161 | 00.0011 | 00.0247 | 00.0236 | 29 |
| 2 | 00.0883 | 01.3431 | 02.2375 | 00.0022 | 00.0250 | 00.0231 | 28 |
| 3 | 00.1325 | 01.3806 | 02.2581 | 00.0031 | 00.0256 | 00.0225 | 27 |
| 4 | 00.1767 | 01.4175 | 02.2778 | 00.0042 | 00.0261 | 00.0219 | 26 |
| 5 | 00.2206 | 01.4539 | 02.2967 | 00.0050 | 00.0264 | 00.0214 | 25 |
| 6 | 00.2644 | 01.4897 | 02.3147 | 00.0061 | 00.0267 | 00.0208 | 24 |
| 7 | 00.3083 | 01.5250 | 02.3322 | 00.0069 | 00.0269 | 00.0203 | 23 |
| 8 | 00.3519 | 01.5600 | 02.3492 | 00.0078 | 00.0272 | 00.0197 | 22 |
| 9 | 00.3956 | 01.5944 | 02.3653 | 00.0089 | 00.0272 | 00.0189 | 21 |
| 10 | 00.4389 | 01.6283 | 02.3806 | 00.0097 | 00.0275 | 00.0181 | 20 |
| 11 | 00.4819 | 01.6619 | 02.3953 | 00.0106 | 00.0275 | 00.0175 | 19 |
| 12 | 00.5250 | 01.6950 | 02.4092 | 00.0117 | 00.0278 | 00.0167 | 18 |
| 13 | 00.5681 | 01.7275 | 02.4222 | 00.0125 | 00.0278 | 00.0158 | 17 |
| 14 | 00.6108 | 01.7594 | 02.4347 | 00.0133 | 00.0281 | 00.0150 | 16 |
| 15 | 00.6536 | 01.7908 | 02.4464 | 00.0142 | 00.0281 | 00.0142 | 15 |
| 16 | 00.6961 | 01.8217 | 02.4575 | 00.0150 | 00.0281 | 00.0133 | 14 |
| 17 | 00.7386 | 01.8519 | 02.4678 | 00.0158 | 00.0278 | 00.0125 | 13 |
| 18 | 00.7808 | 01.8817 | 02.4775 | 00.0167 | 00.0278 | 00.0117 | 12 |
| 19 | 00.8228 | 01.9108 | 02.4864 | 00.0175 | 00.0275 | 00.0106 | 11 |
| 20 | 00.8644 | 01.9394 | 02.4947 | 00.0181 | 00.0275 | 00.0097 | 10 |
| 21 | 00.9061 | 01.9675 | 02.5022 | 00.0189 | 00.0272 | 00.0089 | 9 |
| 22 | 00.9475 | 01.9950 | 02.5089 | 00.0197 | 00.0272 | 00.0078 | 8 |
| 23 | 00.9886 | 02.0219 | 02.5147 | 00.0203 | 00.0269 | 00.0069 | 7 |
| 24 | 01.0292 | 02.0483 | 02.5197 | 00.0208 | 00.0267 | 00.0061 | 6 |
| 25 | 01.0697 | 02.0742 | 02.5239 | 00.0214 | 00.0264 | 00.0050 | 5 |
| 26 | 01.1097 | 02.0994 | 02.5275 | 00.0219 | 00.0261 | 00.0042 | 4 |
| 27 | 01.1494 | 02.1242 | 02.5303 | 00.0225 | 00.0256 | 00.0031 | 3 |
| 28 | 01.1889 | 02.1481 | 02.5322 | 00.0231 | 00.0250 | 00.0022 | 2 |
| 29 | 01.2281 | 02.1714 | 02.5333 | 00.0236 | 00.0247 | 00.0011 | 1 |
| 30 | 01.2667 | 02.1942 | 02.5333 | 00.0242 | 00.0242 | 00.0000 | 0 |
| | *Sig.* 11 | *Sig.* 10 | *Sign.* 9 | *Sig.* 11 | *Sig.* 10 | *Sign.* 9 | |
| | *Sign.* 5 | *Sign.* 4 | *Sign.* 3 | *Sign.* 5 | *Sign.* 4 | *Sign.* 3 | |

Adde

## TABULA XXXII.

Epochæ mediorum motuum Jovis, in annis Periodi Julianæ, ad Meridianum Uranopyrgicum, Kalendis Januarii, Meridie temporis Aſtronomici, Stylo Juliano.

| *Medius motus Jovis ab Æquinoct.* | |
|---|---|
| *Anno Per. Jul. comp.* | Partes decimales Circu'i. |
| 0 | 996112 |
| 1000 | 337982 |
| 2000 | 679851 |
| 3000 | 021721 |
| 4000 | 363590 |
| 5000 | 705460 |
| 6000 | 047330 |
| Log-us medii motus Jovis in anno tropico | |
| 2,92603.41 | |

| *Medius motus Aphelii Jovis ab Æquinoctio.* | | |
|---|---|---|
| *Anno Per. Jul. comp.* | Signa. | Gradus cum partibus decimal. |
| 0 | 03 | 14.1282 |
| 1000 | 03 | 27.2343 |
| 2000 | 04 | 10.3404 |
| 3000 | 04 | 23.4465 |
| 4000 | 05 | 6.5526 |
| 5000 | 05 | 19.6588 |
| 6000 | 06 | 2.7649 |
| Log-us medii motus Aphelii Jovis in anno tropico | | |
| 2,11746.48 | | |

| *Medius motus Nodi borealis Jovis ab Æquinoctio.* | | |
|---|---|---|
| *Anno Per. Jul. comp.* | Signa. | Gradus cum partibus decimal. |
| 0 | 02 | 29.3005 |
| 1000 | 03 | 0.2719 |
| 2000 | 03 | 1.2433 |
| 3000 | 03 | 2.2147 |
| 4000 | 03 | 3.1861 |
| 5000 | 03 | 4.1575 |
| 6000 | 03 | 5.1289 |
| Log-us medii motus Nodi borealis Jovis in anno tropico | | |
| 4,98735.64 | | |

| *Medius motus Jovis ab Æquinoctio in annis tropicis* | |
|---|---|
| *Anni tropici.* | Part. decimales Circuli. 0.12345 678 |
| 1 | 08434.010 |
| 2 | 16868.020 |
| 3 | 25302.030 |
| 4 | 33736.040 |
| 5 | 42170.050 |
| 6 | 50604.060 |
| 7 | 59038.069 |
| 8 | 67472.079 |
| 9 | 75906.089 |

*Termini Stationum Jovis.*

| In Anomalia Excentri. | *Angul. commut. sive ad Solem.* | | | |
|---|---|---|---|---|
| | *Prima.* | | *Secunda.* | |
| Sign. | Sign. | Gr. c.p.d. | Sign. | Gr. c.p.d. |
| 00 | 04 | 3.95 | 04 | 4.90 |
| 03 | 04 | 6.37 | 04 | 6.40 |
| 06 | 04 | 8.25 | 04 | 7.25 |
| 09 | 04 | 5.63 | 04 | 5.68 |

# TABULA XXXIII.

## Tabula Æquationis Centri Jovis.

Subtrahe

| Grad. | *Sign.* 0 Gr. p. d. | Log. di. | *Sign.* 1 Gr. p. d. | Log. di. | *Sign.* 2 Gr. p. d. | Log. di. | Grad. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 0 | 00.0000 | 473645 | 02.6250 | 473400 | 04.6394 | 472706 | 30 |
| 1 | 00.0911 | 473645 | 02.7047 | 473385 | 04.6892 | 472677 | 29 |
| 2 | 00.1819 | 473644 | 02.7839 | 473366 | 04.7381 | 472648 | 28 |
| 3 | 00.2728 | 473642 | 02.8628 | 473349 | 04.7856 | 472616 | 27 |
| 4 | 00.3639 | 473640 | 02.9408 | 473331 | 04.8317 | 472586 | 26 |
| 5 | 00.4547 | 473639 | 03.0183 | 473312 | 04.8764 | 472555 | 25 |
| 6 | 00.5453 | 473636 | 03.0947 | 473294 | 04.9194 | 472524 | 24 |
| 7 | 00.6356 | 473631 | 03.1703 | 473272 | 04.9617 | 472485 | 23 |
| 8 | 00.7261 | 473626 | 03.2450 | 473255 | 05.0022 | 472462 | 22 |
| 9 | 00.8158 | 473620 | 03.3189 | 473235 | 05.0417 | 472429 | 21 |
| 10 | 00.9050 | 473615 | 03.3922 | 473214 | 05.0794 | 472397 | 20 |
| 11 | 00.9947 | 473609 | 03.4642 | 473193 | 05.1158 | 472368 | 19 |
| 12 | 01.0839 | 473605 | 03.5356 | 473169 | 05.1511 | 472331 | 18 |
| 13 | 01.1731 | 473599 | 03.6056 | 473148 | 05.1844 | 472296 | 17 |
| 14 | 01.2619 | 473592 | 03.6750 | 273126 | 05.2167 | 472263 | 16 |
| 15 | 01.3503 | 473584 | 03.7439 | 473102 | 05.2475 | 472230 | 15 |
| 16 | 01.4386 | 473575 | 03.8111 | 473079 | 05.2764 | 472197 | 14 |
| 17 | 01.5264 | 473565 | 03.8772 | 473056 | 05.3036 | 472162 | 13 |
| 18 | 01.6139 | 473556 | 03.9428 | 473031 | 05.3300 | 472127 | 12 |
| 19 | 01.7008 | 473546 | 04.0072 | 473006 | 05.3553 | 472093 | 11 |
| 20 | 01.7875 | 473536 | 04.0703 | 472981 | 05.3781 | 472058 | 10 |
| 21 | 01.8739 | 473524 | 04.1328 | 472955 | 05.3983 | 472023 | 9 |
| 22 | 01.9597 | 473513 | 04.1936 | 472929 | 05.4178 | 471988 | 8 |
| 23 | 02.0453 | 473500 | 04.2539 | 472903 | 05.4356 | 471953 | 7 |
| 24 | 02.1300 | 473487 | 04.3128 | 472875 | 05.4519 | 471917 | 6 |
| 25 | 02.2144 | 473474 | 04.3706 | 472848 | 05.4672 | 471883 | 5 |
| 26 | 02.2978 | 473460 | 04.4269 | 472821 | 05.4803 | 471847 | 4 |
| 27 | 02.3806 | 473446 | 04.4822 | 472792 | 05.4919 | 471810 | 3 |
| 28 | 02.4569 | 473431 | 04.5358 | 472764 | 05.5022 | 471774 | 2 |
| 29 | 02.5439 | 473417 | 04.5883 | 472735 | 05.5103 | 471737 | 1 |
| 30 | 02.6250 | 473400 | 04.6394 | 472706 | 05.5175 | 471700 | 0 |
| | *Sign.* 11 | | *Sign.* 10 | | *Sign.* 9 | | |

Adde

## *Residuum Tabulæ XXXIII.*

## Tabula Æquationis Centri Jovis.

Subtrahe

| Grad. | *Sign.* 3 Gr. p. d. | Log. di. | *Sign.* 4 Gr. p. d. | Log. di. | *Sign.* 5 Gr. p. d. | Log. di. | Grad. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 0 | 05.5175 | 471704 | 04.9286 | 470021 | 02.9125 | 469776 | 30 |
| 1 | 05.5219 | 471667 | 04.8828 | 470587 | 02.8261 | 469755 | 29 |
| 2 | 05.5250 | 471631 | 04.8353 | 470554 | 02.7389 | 469736 | 28 |
| 3 | 05.5267 | 471594 | 04.7861 | 470519 | 02.6506 | 469717 | 27 |
| 4 | 05.5264 | 471558 | 04.7353 | 470487 | 02.5606 | 469698 | 26 |
| 5 | 05.5250 | 471521 | 04.6828 | 470455 | 02.4697 | 469680 | 25 |
| 6 | 05.5217 | 471484 | 04.6286 | 470423 | 02.3783 | 469663 | 24 |
| 7 | 05.5167 | 471445 | 04.5733 | 470390 | 02.2861 | 469645 | 23 |
| 8 | 05.5100 | 471406 | 04.5164 | 470358 | 02.1925 | 469630 | 22 |
| 9 | 05.5017 | 471372 | 04.4581 | 470327 | 02.0981 | 469615 | 21 |
| 10 | 05.4911 | 471336 | 04.3983 | 470297 | 02.0022 | 469600 | 20 |
| 11 | 05.4794 | 471299 | 04.3367 | 470266 | 01.9064 | 469586 | 19 |
| 12 | 05.4656 | 471262 | 04.2742 | 470236 | 01.8097 | 469572 | 18 |
| 13 | 05.4500 | 471225 | 04.2097 | 470207 | 01.7122 | 469560 | 17 |
| 14 | 05.4331 | 471188 | 04.1442 | 470177 | 01.6142 | 469547 | 16 |
| 15 | 05.4142 | 471152 | 04.0775 | 470149 | 01.5158 | 469536 | 15 |
| 16 | 05.3939 | 471116 | 04.0094 | 470121 | 01.4167 | 469526 | 14 |
| 17 | 05.3711 | 471079 | 03.9392 | 470092 | 01.3175 | 469516 | 13 |
| 18 | 05.3469 | 471043 | 03.8678 | 470065 | 01.2178 | 469507 | 12 |
| 19 | 05.3208 | 471007 | 03.7950 | 470037 | 01.1178 | 469499 | 11 |
| 20 | 05.2933 | 470970 | 03.7208 | 470012 | 01.0172 | 469491 | 10 |
| 21 | 05.2653 | 470935 | 03.6453 | 469986 | 00.9164 | 469484 | 9 |
| 22 | 05.2350 | 470899 | 03.5683 | 469960 | 00.8153 | 469478 | 8 |
| 23 | 05.2019 | 470863 | 03.4903 | 469934 | 00.7139 | 469472 | 7 |
| 24 | 05.1681 | 470828 | 03.4108 | 469910 | 00.6125 | 469468 | 6 |
| 25 | 05.1322 | 470793 | 03.3303 | 469887 | 00.5108 | 469463 | 5 |
| 26 | 05.0947 | 470759 | 03.2489 | 469863 | 00.4089 | 469460 | 4 |
| 27 | 05.0558 | 470724 | 03.1664 | 469841 | 00.3067 | 469457 | 3 |
| 28 | 05.0147 | 470689 | 03.0831 | 469819 | 00.2044 | 469455 | 2 |
| 29 | 04.9725 | 470655 | 02.9983 | 469797 | 00.1025 | 469454 | 1 |
| 30 | 04.9286 | 470621 | 02.9125 | 469776 | 00.0000 | 469453 | 0 |
| | *Sign.* 8 | | *Sign.* 7 | | *Sign.* 6 | | |

Adde

# TABULA XXXIV.

| Inclinatio. | | | | Reductio. Subtrahe | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Grad. | *Sign.* 0 | *Sign.* 1 | *Sign.* 2 | *Sign.* 0 | *Sign.* 1 | *Sign.* 2 | Grad. |
| | *Sign.* 6 | *Sign.* 7 | *Sign.* 8 | *Sign.* 6 | *Sign.* 7 | *Sign.* 8 | |
| | Gr. p. d. | Gr. p. d. | Gr. p. d. | Gr. p. d. | Gr. p. d. | Gr. p. d. | |
| 0 | 00.0000 | 00.6611 | 01.1953 | 00.0000 | 00.0067 | 00.0067 | 30 |
| 1 | 00.0231 | 00.6808 | 01.1564 | 00.0006 | 00.0069 | 00.0067 | 29 |
| 2 | 00.0461 | 00.7003 | 01.1672 | 00.0008 | 00.0069 | 00.0064 | 28 |
| 3 | 00.0692 | 00.7194 | 01.1778 | 00.0011 | 00.0072 | 00.0064 | 27 |
| 4 | 00.0922 | 00.7386 | 01.1878 | 00.0014 | 00.0072 | 00.0061 | 26 |
| 5 | 00.1153 | 00.7575 | 01.1978 | 00.0017 | 00.0072 | 00.0061 | 25 |
| 6 | 00.1383 | 00.7764 | 01.2072 | 00.0019 | 00.0075 | 00.0058 | 24 |
| 7 | 00.1611 | 00.7950 | 01.2164 | 00.0022 | 00.0075 | 00.0056 | 23 |
| 8 | 00.1842 | 00.8136 | 01.2253 | 00.0025 | 00.0075 | 00.0056 | 22 |
| 9 | 00.2069 | 00.8319 | 01.2339 | 00.0028 | 00.0078 | 00.0053 | 21 |
| 10 | 00.2297 | 00.8500 | 01.2422 | 00.0028 | 00.0078 | 00.0050 | 20 |
| 11 | 00.2525 | 00.8681 | 01.2503 | 00.0031 | 00.0078 | 00.0050 | 19 |
| 12 | 00.2750 | 00.8858 | 01.2578 | 00.0033 | 00.0078 | 00.0047 | 18 |
| 13 | 00.2975 | 00.9033 | 01.2650 | 00.0036 | 00.0078 | 00.0044 | 17 |
| 14 | 00.3200 | 00.9206 | 01.2717 | 00.0039 | 00.0078 | 00.0042 | 16 |
| 15 | 00.3422 | 00.9372 | 01.2778 | 00.0039 | 00.0081 | 00.0039 | 15 |
| 16 | 00.3642 | 00.9539 | 01.2836 | 00.0042 | 00.0078 | 00.0039 | 14 |
| 17 | 00.3867 | 00.9700 | 01.2889 | 00.0044 | 00.0078 | 00.0036 | 13 |
| 18 | 00.4086 | 00.9856 | 01.2936 | 00.0047 | 00.0078 | 00.0033 | 12 |
| 19 | 00.4306 | 01.0008 | 01.2981 | 00.0050 | 00.0078 | 00.0031 | 11 |
| 20 | 00.4522 | 01.0158 | 01.3019 | 00.0050 | 00.0078 | 00.0028 | 10 |
| 21 | 00.4739 | 01.0303 | 01.3056 | 00.0053 | 00.0078 | 00.0028 | 9 |
| 22 | 00.4953 | 01.0444 | 01.3086 | 00.0056 | 00.0075 | 00.0025 | 8 |
| 23 | 00.5167 | 01.0583 | 01.3114 | 00.0056 | 00.0075 | 00.0022 | 7 |
| 24 | 00.5378 | 01.0717 | 01.3139 | 00.0058 | 00.0075 | 00.0019 | 6 |
| 25 | 00.5589 | 01.0847 | 01.3161 | 00.0061 | 00.0072 | 00.0017 | 5 |
| 26 | 00.5797 | 01.0975 | 01.3181 | 00.0061 | 00.0072 | 00.0014 | 4 |
| 27 | 00.6003 | 01.1100 | 01.3197 | 00.0064 | 00.0072 | 00.0011 | 3 |
| 28 | 00.6208 | 01.1222 | 01.3211 | 00.0064 | 00.0069 | 00.0008 | 2 |
| 29 | 00.6411 | 01.1339 | 01.3219 | 00.0067 | 00.0069 | 00.0006 | 1 |
| 30 | 00.6611 | 01.1953 | 01.1453 | 00.0067 | 00.0067 | 00.0000 | 0 |
| | *Sig.* 11 | *Sig.* 10 | *Sign.* 9 | *Sig.* 11 | *Sig.* 10 | *Sign.* 9 | |
| | *Sign.* 5 | *Sign.* 4 | *Sign.* 3 | *Sign.* 5 | *Sign.* 4 | *Sign.* 3 | |

Adde

## TABULA XXXV.

**Epochæ mediorum motuum Martis, in annis Periodi Julianæ, ad Meridianum Uranopyrgicum, Kalendis Januarii, Meridie temporis Astronomici, Stylo Juliano.**

| *Medius motus Martis ab Æquinoct.* | |
|---|---|
| *Anno Per. Jul. comp.* | Partes decimales Circuli. |
| 0 | 147958 |
| 1000 | 860996 |
| 2000 | 574035 |
| 3000 | 287073 |
| 4000 | 000112 |
| 5000 | 713150 |
| 6000 | 426188 |
| Logus medii motûs Martis in anno tropico | |
| $\bar{1}$,72566.83 | |

| *Medius motus Aphelii Martis ab Æquinoctio.* | | |
|---|---|---|
| *Anno Per. Jul. comp.* | Signa. | Gradus cum partibus decimal. |
| 0 | 01 | 1.6012 |
| 1000 | 01 | 20.1973 |
| 2000 | 02 | 8.7934 |
| 3000 | 02 | 27.3895 |
| 4000 | 03 | 15.9856 |
| 5000 | 04 | 4.5817 |
| 6000 | 04 | 23.1778 |
| Logus medii motûs Aphelii Martis in anno tropico | | |
| $\bar{2}$,26941.30 | | |

| *Medius motus Nodi borealis Martis ab Æquinoctio.* | | |
|---|---|---|
| *Anno Per. Jul. comp.* | Signa. | Gradus cum partibus decimal. |
| 0 | 11 | 7.0439 |
| 1000 | 11 | 18.0844 |
| 2000 | 11 | 29.1248 |
| 3000 | 00 | 10.1652 |
| 4000 | 00 | 21.2058 |
| 5000 | 01 | 2.2462 |
| 6000 | 01 | 13.2867 |
| Logus medii motûs Nodi borealis Martis in anno tropico | | |
| $\bar{2}$,04297.83 | | |

| *Medius motus Martis ab Æquinoct. in annis tropicis.* | |
|---|---|
| *Anni tropici* | Part. dec. Circul. ☽ 12345 678 |
| 1 | 53170.188 |
| 2 | 06340.376 |
| 3 | 59510.563 |
| 4 | 12680.751 |
| 5 | 65850.939 |
| 6 | 19021.127 |
| 7 | 72191.314 |
| 8 | 25361.502 |
| 9 | 78531.690 |

| *Termini Stationum Martis.* | | | | |
|---|---|---|---|---|
| *In Anomal. Excentr.* | *Angulus commutationis sive ad Solem.* | | | |
| | *Primæ.* | | *Secundæ.* | |
| Sign. | Sign | Gr.c.p.d. | Sign. | Gr.c.p.d. |
| 00 | 05 | 7.67 | 05 | 8.22 |
| 02 | 05 | 10.37 | 05 | 11.22 |
| 03 | 05 | 14.00 | 05 | 14.38 |
| 04 | 05 | 17.50 | 05 | 17.28 |
| 06 | 05 | 20.33 | 05 | 19.82 |
| 08 | 05 | 15.13 | 05 | 15.13 |
| 09 | 05 | 12.77 | 05 | 12.45 |
| 10 | 05 | 9.93 | 05 | 9.90 |

# TABULA XXXVI.

## Tabula Æquationis Centri Martis.

Subtrahe

| Grad. | *Sign.* 0 Gr. p. d | Log. di | *Sign.* 1 Gr. p. d. | Log. di. | *Sign.* 2 Gr p. d. | Log. di. | Grad. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 0 | 00.0000 | 422131 | 04.8175 | 421714 | 08.6575 | 420499 | 30 |
| 1 | 00.1661 | 422131 | 04.9653 | 421685 | 08.7728 | 420447 | 29 |
| 2 | 00.3319 | 422130 | 05.1142 | 421654 | 08.8544 | 420392 | 28 |
| 3 | 00.4978 | 422128 | 05.2614 | 421625 | 08.9497 | 420339 | 27 |
| 4 | 00.6633 | 422123 | 05.4069 | 421593 | 09.0447 | 420284 | 26 |
| 5 | 00.8319 | 422121 | 05.5517 | 421564 | 09.1344 | 420230 | 25 |
| 6 | 00.9947 | 422115 | 05.6939 | 421529 | 09.2231 | 420172 | 24 |
| 7 | 01.1600 | 422110 | 05.8361 | 421498 | 09.3086 | 420115 | 23 |
| 8 | 01.3253 | 422102 | 05.9778 | 421463 | 09.3906 | 420058 | 22 |
| 9 | 01.4897 | 422094 | 06.1186 | 421426 | 09.4731 | 420028 | 21 |
| 10 | 01.6544 | 422084 | 06.2572 | 421392 | 09.5517 | 419940 | 20 |
| 11 | 01.8186 | 422076 | 06.3928 | 421354 | 09.6278 | 419882 | 19 |
| 12 | 01.9822 | 422066 | 06.5275 | 421317 | 09.7014 | 419821 | 18 |
| 13 | 02.1458 | 422053 | 06.6603 | 421277 | 09.7722 | 419761 | 17 |
| 14 | 02.3089 | 422040 | 06.7925 | 421240 | 09.8406 | 419700 | 16 |
| 15 | 02.4708 | 422027 | 06.9217 | 421200 | 09.9061 | 419637 | 15 |
| 16 | 02.6319 | 422011 | 07.0494 | 421157 | 09.9717 | 419576 | 14 |
| 17 | 02.7931 | 421995 | 07.1761 | 421115 | 10.0328 | 419512 | 13 |
| 18 | 02.9533 | 421979 | 07.3000 | 421072 | 10.0900 | 419449 | 12 |
| 19 | 03.1133 | 421964 | 07.4272 | 421029 | 10.1447 | 419388 | 11 |
| 20 | 03.2722 | 421945 | 07.5450 | 420984 | 10.1969 | 419324 | 10 |
| 21 | 03.4306 | 421924 | 07.6647 | 420938 | 10.2464 | 419257 | 9 |
| 22 | 03.6022 | 421906 | 07.7822 | 420892 | 10.2931 | 419190 | 8 |
| 23 | 03.7450 | 421885 | 07.8997 | 420847 | 10.3364 | 419125 | 7 |
| 24 | 03.9011 | 421864 | 08.0169 | 420798 | 10.3778 | 419058 | 6 |
| 25 | 04.0561 | 421840 | 08.1311 | 420752 | 10.4147 | 418993 | 5 |
| 26 | 04.2111 | 421817 | 08.2375 | 420701 | 10.4494 | 418927 | 4 |
| 27 | 04.3644 | 421790 | 08.3456 | 420653 | 10.4814 | 418859 | 3 |
| 28 | 04.5106 | 421767 | 08.4519 | 420602 | 10.5100 | 418789 | 2 |
| 29 | 04.6675 | 421740 | 08.5556 | 420550 | 10.5356 | 418721 | 1 |
| 30 | 04.8175 | 421714 | 08.6575 | 420499 | 10.5583 | 418653 | 0 |
| | *Sig.* 11 | | *Sig.* 10 | | *Sign.* 0 | | |

Adde

## *Residuum Tabulæ XXXVI.*

## Tabula Æquationis Centri Martis.

Subtrahe

| Grad. | Sign. 3 | | Sign. 4 | | Sign. 5 | | Grad. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Gr. p. d. | Log. di. | Gr. p. d. | Log. di. | Gr. p. d. | Log. di. | |
| 0 | 10.5583 | 418633 | 09.7106 | 416536 | 05.8881 | 414768 | 30 |
| 1 | 10.5756 | 418585 | 09.6300 | 416468 | 05.7156 | 414721 | 29 |
| 2 | 10.5947 | 418515 | 09.5458 | 416400 | 05.5408 | 414681 | 28 |
| 3 | 10.6075 | 418446 | 09.4586 | 416331 | 05.3639 | 414638 | 27 |
| 4 | 10.6178 | 418375 | 09.3075 | 416265 | 05.1853 | 414597 | 26 |
| 5 | 10.0242 | 418307 | 09.2739 | 416197 | 04.9972 | 414557 | 25 |
| 6 | 10.6281 | 418236 | 09.1783 | 416131 | 04.8211 | 414520 | 24 |
| 7 | 10.6281 | 418164 | 09.0731 | 416065 | 04.6361 | 414485 | 23 |
| 8 | 10.6264 | 418096 | 08.9683 | 415999 | 04.4489 | 414418 | 22 |
| 9 | 10.6244 | 418024 | 08.8617 | 415936 | 04.2626 | 414414 | 21 |
| 10 | 10.6111 | 417952 | 08.7511 | 415872 | 04.0794 | 414383 | 20 |
| 11 | 10.5947 | 417880 | 08.6367 | 415809 | 03.8769 | 414351 | 19 |
| 12 | 10.5781 | 417811 | 08.5181 | 415746 | 03.6828 | 414323 | 18 |
| 13 | 10.5600 | 417739 | 08.3989 | 415682 | 03.4872 | 414295 | 17 |
| 14 | 10.5381 | 417607 | 08.2753 | 415622 | 03.2900 | 414270 | 16 |
| 15 | 10.5125 | 417595 | 08.1456 | 415560 | 03.0917 | 414245 | 15 |
| 16 | 10.4833 | 417525 | 08.0153 | 415500 | 02.8908 | 414220 | 14 |
| 17 | 10.4517 | 417452 | 07.8822 | 415442 | 02.6906 | 414198 | 13 |
| 18 | 10.4158 | 417383 | 07.7458 | 415385 | 02.4886 | 414179 | 12 |
| 19 | 10.3761 | 417310 | 07.6069 | 415327 | 02.2856 | 414161 | 11 |
| 20 | 10.3333 | 417240 | 07.4647 | 415269 | 02.0811 | 414145 | 10 |
| 21 | 10.2867 | 417170 | 07.3200 | 415217 | 01.8756 | 414129 | 9 |
| 22 | 10.2367 | 417097 | 07.1722 | 415161 | 01.6689 | 414117 | 8 |
| 23 | 10.1906 | 417026 | 07.0219 | 415109 | 01.4614 | 414107 | 7 |
| 24 | 10.1269 | 416956 | 06.8717 | 415057 | 01.2536 | 414098 | 6 |
| 25 | 10.0667 | 416885 | 06.7119 | 415005 | 01.0458 | 414092 | 5 |
| 26 | 09.9994 | 416814 | 06.5528 | 414956 | 00.8375 | 414085 | 4 |
| 27 | 09.9319 | 416747 | 06.3917 | 414907 | 00.6283 | 414079 | 3 |
| 28 | 09.8617 | 416681 | 06.2278 | 414857 | 00.4189 | 414073 | 2 |
| 29 | 09.7881 | 416605 | 06.0600 | 414811 | 00.2097 | 414067 | 1 |
| 30 | 09.7106 | 416536 | 05.8881 | 414768 | 00.0000 | 414060 | 0 |
| | Sign. 8 | | Sign. 7 | | Sign. 6 | | |

Adde

# TABULA XXXVII.

| Grad. | Inclinatio. Sign. 0 / Sign. 6 Gr. p. d. | Sign. 1 / Sign. 7 Gr. p. d. | Sign. 2 / Sign. 8 Gr. p. d. | Reductio. Subtrahe Sign. 0 / Sign. 6 Gr. p. d | Sign. 1 / Sign. 7 Gr. p. d. | Sign. 2 / Sign. 8 Gr. p. d. | Grad. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 0 | 00.0000 | 00.9208 | 01.5950 | 00.0000 | 00.0131 | 00.0131 | 30 |
| 1 | 00.0322 | 00.9483 | 01.6108 | 00.0003 | 00.0133 | 00.0128 | 29 |
| 2 | 00.0644 | 00.9756 | 01.6261 | 00.0008 | 00.0133 | 00.0125 | 28 |
| 3 | 00.0964 | 01.0025 | 01.6411 | 00.0014 | 00.0136 | 00.0122 | 27 |
| 4 | 00.1283 | 01.0292 | 01.6556 | 00.0019 | 00.0136 | 00.0119 | 26 |
| 5 | 00.1606 | 01.0558 | 01.6694 | 00.0025 | 00.0136 | 00.0117 | 25 |
| 6 | 00.1925 | 01.0819 | 01.6828 | 00.0031 | 00.0139 | 00.0114 | 24 |
| 7 | 00.2244 | 01.1078 | 01.6956 | 00.0036 | 00.0139 | 00.0108 | 23 |
| 8 | 00.2564 | 01.1333 | 01.7078 | 00.0042 | 00.0142 | 00.0106 | 22 |
| 9 | 00.2881 | 01.1586 | 01.7194 | 00.0044 | 00.0142 | 00.0103 | 21 |
| 10 | 00.3197 | 01.1836 | 01.7306 | 00.0050 | 00.0144 | 00.0100 | 20 |
| 11 | 00.3514 | 01.2083 | 01.7411 | 00.0056 | 00.0144 | 00.0094 | 19 |
| 12 | 00.3828 | 01.2325 | 01.7514 | 00.0061 | 00.0144 | 00.0092 | 18 |
| 13 | 00.4142 | 01.2564 | 01.7611 | 00.0067 | 00.0144 | 00.0089 | 17 |
| 14 | 00.4453 | 01.2797 | 01.7703 | 00.0072 | 00.0147 | 00.0083 | 16 |
| 15 | 00.4764 | 01.3028 | 01.7789 | 00.0078 | 00.0147 | 00.0078 | 15 |
| 16 | 00.5072 | 01.3253 | 01.7869 | 00.0083 | 00.0147 | 00.0072 | 14 |
| 17 | 00.5381 | 01.3472 | 01.7944 | 00.0089 | 00.0147 | 00.0067 | 13 |
| 18 | 00.5686 | 01.3689 | 01.8014 | 00.0092 | 00.0144 | 00.0061 | 12 |
| 19 | 00.5992 | 01.3903 | 01.8078 | 00.0094 | 00.0144 | 00.0056 | 11 |
| 20 | 00.6294 | 01.4111 | 01.8136 | 00.0100 | 00.0144 | 00.0050 | 10 |
| 21 | 00.6594 | 01.4317 | 01.8189 | 00.0103 | 00.0142 | 00.0044 | 9 |
| 22 | 00.6894 | 01.4517 | 01.8236 | 00.0106 | 00.0142 | 00.0042 | 8 |
| 23 | 00.7192 | 01.4711 | 01.8278 | 00.0108 | 00.0139 | 00.0036 | 7 |
| 24 | 00.7486 | 01.4903 | 01.8314 | 00.0114 | 00.0139 | 00.0031 | 6 |
| 25 | 00.7778 | 01.5189 | 01.8344 | 00.0117 | 00.0136 | 00.0025 | 5 |
| 26 | 00.8069 | 01.5269 | 01.8369 | 00.0119 | 00.0136 | 00.0019 | 4 |
| 27 | 00.8358 | 01.5447 | 01.8389 | 00.0122 | 00.0136 | 00.0014 | 3 |
| 28 | 00.8644 | 01.5619 | 01.8403 | 00.0125 | 00.0133 | 00.0008 | 2 |
| 29 | 00.8928 | 01.5786 | 01.8411 | 00.0128 | 00.0133 | 00.0003 | 1 |
| 30 | 00.9208 | 01.5950 | 01.8417 | 00.0131 | 00.0131 | 00.0000 | 0 |
| | Sig. 11 / Sign. 5 | Sig. 10 / Sign. 4 | Sign. 9 / Sign. 3 | Sig. 11 / Sign. 5 | Sig. 10 / Sign. 4 | Sign. 9 / Sign. 3 | |

Adde

## TABULA XXXVIII.

Epochæ mediorum motuum Veneris, in annis Periodi Julianæ, ad Meridianum Uranopyrgicum, Kalendis Januarii, Meridie temporis Aſtronomici, Stylo Juliano.

| *Medius motus Veneris ab Æquinoct.* | | *Medius motus Aphelii Veneris ab Æquinoctio.* | | | *Medius motus Nodi borealis Veneris ab Æquinoctio.* | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| *Anno Per. Jul. comp.* | Partes decimales Circuli. | *Anno Per. Jul. comp.* | Sign. | Gradus cum partibus decimal. | *Anno Per. Jul. comp.* | Sign. | Gradus cum partibus decimal. |
| 0 | 949785 | 0 | 05 | 14.3789 | 0 | 11 | 20.5925 |
| 1000 | 488472 | 1000 | 06 | 6.0380 | 1000 | 00 | 3.6480 |
| 2000 | 027158 | 2000 | 06 | 27.7372 | 2000 | 00 | 16.7036 |
| 3000 | 565845 | 3000 | 07 | 19.4164 | 3000 | 00 | 29.7591 |
| 4000 | 104532 | 4000 | 08 | 11.0955 | 4000 | 01 | 12.8147 |
| 5000 | 643219 | 5000 | 09 | 2.7747 | 5000 | 01 | 25.8703 |
| 6000 | 181905 | 6000 | 09 | 24.4539 | 6000 | 02 | 8.9258 |
| Logus medii motus Veneris in anno tropico 0,21098.80 | | Logus medii motus Aphelii Veneris in anno tropico $\bar{2}$,33603.74 | | | Logus medii motus Nodi borealis Veneris in anno tropico $\bar{2}$,11578.61 | | |

| *Medius motus Veneris ab Æquinoct. in annis tropicis.* | | *Termini Stationum Veneris.* | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | *In Anomalia Excentri.* | *Angul. commut. ſive ad Solem.* | | | |
| | | | *Prima.* | | *Secunda.* | |
| *Anni tropici.* | Part. dec. Circul. 0 12345 678 | Sign. | Sign. | Gr c.p.d. | Sign. | Gr. c.p d. |
| 1 | 62550.457 | 00 | 05 | 17.78 | 05 | 17.97 |
| 2 | 25100.913 | 03 | 05 | 17.97 | 05 | 17.58 |
| 3 | 87651.370 | 06 | 05 | 16.92 | 05 | 16.72 |
| 4 | 50201.827 | 09 | 05 | 16.72 | 05 | 17.12 |
| 5 | 12752.283 | | | | | |
| 6 | 75302.740 | | | | | |
| 7 | 37853.196 | | | | | |
| 8 | 00403.653 | | | | | |
| 9 | 62954.110 | | | | | |

# TABULA XXXIX.

## Tabula Æquationis Centri Veneris.

Subtrahe

| Grad. | Sign. 0 ☉ p. d. | Log. d. | Sign. 1 ☉ p. d. | Log. d. | Sign. ☉ p. d. | Log. d. | Grad. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 0 | 00.0000 | 386279 | 00.3751 | 386213 | 00.6828 | 386136 | 30 |
| 1 | 00.0133 | 386279 | 00.4047 | [illegible] | 00.6897 | 386130 | 29 |
| 2 | 00.0267 | 386279 | 00.4164 | 386197 | 00.6965 | 386124 | 28 |
| 3 | 00.0400 | 386279 | 00.4278 | [illegible] | [illegible] | 386118 | 27 |
| 4 | 00.0542 | 386279 | 0 4392 | 386231 | [illegible] | 386118 | 26 |
| 5 | 00.0678 | 386279 | 00.45[illegible] | 386225 | 00.7153 | 386112 | 25 |
| 6 | 00.0814 | 386279 | [illegible] | 386225 | 00.7221 | 386106 | 24 |
| 7 | 00.0950 | 386279 | 00.47[illegible] | 386219 | 00.7264 | 386100 | 23 |
| 8 | 00.1083 | 386279 | 00.4830 | 386219 | 00.7322 | 386094 | 22 |
| 9 | 00.1219 | 386279 | 00.4944 | 386213 | 00.7372 | 386094 | 21 |
| 10 | 00.1353 | 386279 | 00.5053 | 386213 | 00.7425 | 386088 | 20 |
| 11 | 00.1486 | 386278 | 00.5164 | 386207 | 00.7478 | 386082 | 19 |
| 12 | 00.1622 | 386273 | 00.5264 | 386207 | 00.7517 | 386076 | 18 |
| 13 | 00.1758 | 386273 | 00.5369 | 386201 | 00.7561 | 386070 | 17 |
| 14 | 00.1892 | 386273 | 00.5469 | 386201 | 00.7606 | 386064 | 16 |
| 15 | 00.2025 | 386273 | 00.5567 | 386195 | 00.7644 | 386058 | 15 |
| 16 | 00.2158 | 386273 | 00.5664 | 386189 | 00.7678 | 386057 | 14 |
| 17 | 00.2292 | 386267 | 00.5761 | 386189 | 00.7711 | 386052 | 13 |
| 18 | 00.2419 | 386267 | 00.5856 | 386183 | 00.7742 | 386046 | 12 |
| 19 | 00.2553 | 386267 | 00.5947 | 386177 | 00.7769 | 386040 | 11 |
| 20 | 00.2681 | 386261 | 00.6039 | 386177 | 00.7792 | 386034 | 10 |
| 21 | 00.2808 | 386261 | 00.6128 | 386171 | 00.7814 | 386028 | 9 |
| 22 | 00.2933 | 386261 | 00.6211 | 386165 | 00.7836 | 386027 | 8 |
| 23 | 00.3058 | 386255 | 00.6294 | 386165 | 00.7858 | 386022 | 7 |
| 24 | 00.3186 | 386255 | 00.6375 | 386159 | 00.7875 | 386016 | 6 |
| 25 | 00.3311 | 386255 | 00.6456 | 386153 | 00.7892 | 386010 | 5 |
| 26 | 00.3436 | 386249 | 00.6533 | 386153 | 00.7906 | 386004 | 4 |
| 27 | 00.3558 | 386249 | 00.6608 | 386147 | 00.7914 | 385998 | 3 |
| 28 | 00.3681 | 386249 | 00.6681 | 386141 | 00.7922 | 385997 | 2 |
| 29 | 00.3806 | 386249 | 00.6756 | 386136 | 00.7931 | 385992 | 1 |
| 30 | 00.3931 | 386243 | 00.6828 | 386136 | 00.7931 | 385986 | 0 |
| | Sig. 11 | | Sig. 10 | | Sign. [illegible] | | |

Adde

## *Residuum Tabulæ XXXIX.*

### Tabula Æquationis Centri Veneris.

Subtrahe

| Grad. | *Sign.* 3 Gr. p. d. | Log. di. | *Sign.* 4 Gr. p. d. | Log. di. | *Sign.* 5 Gr. p. d. | Log. di. | Grad. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 0 | 00.7931 | 385986 | 00.6897 | 385830 | 00.4000 | 385722 | 30 |
| 1 | 00.7933 | 385981 | 00.6831 | 385829 | 00.3878 | 385715 | 29 |
| 2 | 00.7933 | 385973 | 00.6761 | 385824 | 00.3756 | 385714 | 28 |
| 3 | 00.7931 | 385968 | 00.6686 | 385818 | 00.3633 | 385713 | 27 |
| 4 | 00.7925 | 385962 | 00.6611 | 385812 | 00.3508 | 385709 | 26 |
| 5 | 00.7914 | 385956 | 00.6533 | 385811 | 00.3383 | 385708 | 25 |
| 6 | 00.7900 | 385950 | 00.6453 | 385806 | 00.3256 | 385708 | 24 |
| 7 | 00.7883 | 385944 | 00.6375 | 385800 | 00.3125 | 385703 | 23 |
| 8 | 00.7867 | 385943 | 00.6292 | 385799 | 00.3000 | 385703 | 22 |
| 9 | 00.7850 | 385938 | 00.6208 | 385794 | 00.2869 | 385702 | 21 |
| 10 | 00.7828 | 385932 | 00.6125 | 385788 | 00.2739 | 385697 | 20 |
| 11 | 00.7803 | 385926 | 00.6036 | 385787 | 00.2606 | 385696 | 19 |
| 12 | 00.7778 | 385920 | 00.5944 | 385781 | 00.2472 | 385695 | 18 |
| 13 | 00.7750 | 385914 | 00.5847 | 385775 | 00.2336 | 385691 | 17 |
| 14 | 00.7719 | 385908 | 00.5753 | 385774 | 00.2203 | 385691 | 16 |
| 15 | 00.7686 | 385907 | 00.5656 | 385769 | 00.2067 | 385690 | 15 |
| 16 | 00.7650 | 385902 | 00.5556 | 385763 | 00.1931 | 385685 | 14 |
| 17 | 00.7614 | 385896 | 00.5467 | 385762 | 00.1797 | 385684 | 13 |
| 18 | 00.7572 | 385890 | 00.5353 | 385757 | 00.1661 | 385684 | 12 |
| 19 | 00.7528 | 385884 | 00.5247 | 385754 | 00.1525 | 385684 | 11 |
| 20 | 00.7483 | 385878 | 00.5139 | 385751 | 00.1389 | 385683 | 10 |
| 21 | 00.7436 | 385872 | 00.5031 | 385745 | 00.1253 | 385682 | 9 |
| 22 | 00.7386 | 385871 | 00.4919 | 385743 | 00.1117 | 385682 | 8 |
| 23 | 00.7333 | 385866 | 00.4808 | 385739 | 00.0978 | 385679 | 7 |
| 24 | 00.7275 | 385860 | 00.4697 | 385737 | 00.0836 | 385679 | 6 |
| 25 | 00.7219 | 385854 | 00.4583 | 385735 | 00.0694 | 385679 | 5 |
| 26 | 00.7158 | 385848 | 00.4469 | 385733 | 00.0556 | 385679 | 4 |
| 27 | 00.7097 | 385842 | 00.4356 | 385731 | 00.0417 | 385679 | 3 |
| 28 | 00.7033 | 385842 | 00.4236 | 385727 | 00.0275 | 385679 | 2 |
| 29 | 00.6967 | 385836 | 00.4119 | 385724 | 00.0136 | 385679 | 1 |
| 30 | 00.6897 | 385830 | 00.4000 | 385722 | 00.0000 | 385679 | 0 |
| | *Sign.* 8 | | *Sign.* 7 | | *Sign.* 6 | | |

Adde

# TABULA XL.

| Grad. | Inclinatio. *Sign.* 0 / *Sign.* 6 — Gr. p. d. | *Sign.* 1 / *Sign.* 7 — Gr. p. d. | *Sign.* 2 / *Sign.* 8 — Gr. p. d. | Reductio. Subtrahe *Sign.* 0 / *Sign.* 6 — Gr. p. d. | *Sign.* 1 / *Sign.* 7 — Gr. p. d. | *Sign.* 2 / *Sign.* 8 — Gr. p. d. | Grad. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 0 | 00.0000 | 01.6833 | 02.9156 | 00.0000 | 00.0431 | 00.0431 | 30 |
| 1 | 00.0589 | 01.7342 | 02.9447 | 00.0019 | 00.0439 | 00.0422 | 29 |
| 2 | 00.1178 | 01.7842 | 02.9731 | 00.0036 | 00.0450 | 00.0411 | 28 |
| 3 | 00.1764 | 01.8333 | 03.0003 | 00.0053 | 00.0458 | 00.0403 | 27 |
| 4 | 00.2353 | 01.8822 | 03.0264 | 00.0072 | 00.0464 | 00.0392 | 26 |
| 5 | 00.2936 | 01.9308 | 03.0514 | 00.0089 | 00.0472 | 00.0378 | 25 |
| 6 | 00.3519 | 01.9789 | 03.0756 | 00.0106 | 00.0478 | 00.0367 | 24 |
| 7 | 00.4100 | 02.0264 | 03.0987 | 00.0125 | 00.0483 | 00.0356 | 23 |
| 8 | 00.4681 | 02.0731 | 03.1214 | 00.0142 | 00.0486 | 00.0342 | 22 |
| 9 | 00.5261 | 02.1189 | 03.1431 | 00.0158 | 00.0489 | 00.0331 | 21 |
| 10 | 00.5842 | 02.1642 | 03.1636 | 00.0172 | 00.0489 | 00.0317 | 20 |
| 11 | 00.6419 | 02.2089 | 03.1831 | 00.0189 | 00.0492 | 00.0306 | 19 |
| 12 | 00.6969 | 02.2531 | 03.2017 | 00.0203 | 00.0494 | 00.0292 | 18 |
| 13 | 00.7575 | 02.2964 | 03.2194 | 00.0217 | 00.0494 | 00.0278 | 17 |
| 14 | 00.8147 | 02.3389 | 03.2361 | 00.0233 | 00.0497 | 00.0261 | 16 |
| 15 | 00.8714 | 02.3806 | 03.2519 | 00.0247 | 00.0497 | 00.0247 | 15 |
| 16 | 00.9278 | 02.4217 | 03.2667 | 00.0261 | 00.0497 | 00.0233 | 14 |
| 17 | 00.9839 | 02.4622 | 03.2778 | 00.0278 | 00.0494 | 00.0217 | 13 |
| 18 | 01.0400 | 02.5019 | 03.2933 | 00.0292 | 00.0494 | 00.0203 | 12 |
| 19 | 01.0958 | 02.5408 | 03.3075 | 00.0306 | 00.0492 | 00.0189 | 11 |
| 20 | 01.1514 | 02.5792 | 03.3158 | 00.0317 | 00.0489 | 00.0172 | 10 |
| 21 | 01.2067 | 02.6167 | 03.3256 | 00.0331 | 00.0489 | 00.0158 | 9 |
| 22 | 01.2617 | 02.6533 | 03.3342 | 00.0342 | 00.0486 | 00.0142 | 8 |
| 23 | 01.3158 | 02.6889 | 03.3419 | 00.0356 | 00.0483 | 00.0125 | 7 |
| 24 | 01.3694 | 02.7236 | 03.3486 | 00.0367 | 00.0478 | 00.0106 | 6 |
| 25 | 01.4225 | 02.7578 | 03.3539 | 00.0378 | 00.0472 | 00.0089 | 5 |
| 26 | 01.4753 | 02.7911 | 03.3586 | 00.0392 | 00.0464 | 00.0072 | 4 |
| 27 | 01.5278 | 02.8233 | 03.3619 | 00.0403 | 00.0458 | 00.0053 | 3 |
| 28 | 01.5800 | 02.8550 | 03.3644 | 00.0411 | 00.0450 | 00.0036 | 2 |
| 29 | 01.6319 | 02.8856 | 03.3661 | 00.0422 | 00.0439 | 00.0019 | 1 |
| 30 | 01.6833 | 02.9156 | 03.3667 | 00.0431 | 00.0431 | 00.0000 | 0 |
| | *Sig.* 11 / *Sign.* 5 | *Sig.* 10 / *Sign.* 4 | *Sign.* 9 / *Sign.* 3 | *Sig.* 11 / *Sign.* 5 | *Sig.* 10 / *Sign.* 4 | *Sign.* 9 / *Sign.* 3 | |

Adde

# TABULA XLI.

Epochæ mediorum motuum Mercurii, in annis Periodi Julianæ, ad Meridianum Uranopyrgicum, Kalendis Januarii, Meridie temporis Astronomici, Stylo Juliano.

| *Medius motus Mercurii ab Æquinoct.* | | *Medius motus Aphelii Mercurii ab Æquinoctio.* | | | *Medius motus Nodi borealis Mercurii ab Æquinoctio.* | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| *Anno Per. Jul. comp.* | Partes decimales Circuli. | *Anno Per. Jul. comp.* | Signa. | Gradus cum partibus decimal. | *Anno Per. Jul. comp.* | Signa. | Gradus cum partibus decimal. |
| 0 | 181505 | 0 | 02 | 9.0214 | 0 | 8 | 12.9378 |
| 1000 | 247934 | 1000 | 03 | 8.1372 | 1000 | 09 | 6.6167 |
| 2000 | 314363 | 2000 | 04 | 7.2530 | 2000 | 10 | 0.2956 |
| 3000 | 380852 | 3000 | 05 | 6.3689 | 3000 | 10 | 23.9745 |
| 4000 | 447301 | 4000 | 06 | 5.4847 | 4000 | 11 | 17.6534 |
| 5000 | 513730 | 5000 | 07 | 4.6005 | 5000 | 00 | 11.3322 |
| 6000 | 580159 | 6000 | 08 | 3.7164 | 6000 | 01 | 5.0111 |
| Log-us medii motus Mercurii in anno tropico 0,6182550 | | Log-us medii motus Aphelii Mercurii in anno tropico 2,4641200 | | | Log-us medii motus Nodi borealis Mercurii in anno tropico 2,3743521 | | |

| *Medius motus Mercurii ab Æquinoct. in annis tropicis.* | | *Termini Stationum Mercurii.* | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | *Excessus in anomal.* | *Angulus commutationis sive ad Solem.* | | | |
| | | | *Primæ.* | | *Secundæ.* | |
| *Anni tropici.* | Part. dec. Circul. 0.12345 678 | Sign. | Sign. | Gr.c.p.d. | Sign. | Gr.c.p.d. |
| 1 | 15197.032 | 00 | 05 | 3.80 | 05 | 4.17 |
| 2 | 30395.859 | 02 | 05 | 0.77 | 05 | 0.22 |
| 3 | 45593.789 | 03 | 04 | 24.97 | 04 | 25.15 |
| 4 | 60791.719 | 04 | 04 | 22.03 | 04 | 20.95 |
| 5 | 75989.648 | 06 | 04 | 16.77 | 04 | 16.38 |
| 6 | 91187.578 | 08 | 04 | 21.45 | 04 | 22.28 |
| 7 | 06385.507 | 09 | 04 | 25.32 | 04 | 26.47 |
| 8 | 21583.437 | 10 | 05 | 00.95 | 05 | 1.57 |
| 9 | 36781.367 | | | | | |

# TABULA XLII.

## Tabula Æquationis Centri Mercurii.

Subtrahe

| Grad. | Sign 0 G. p. d | Log. di | Sign. 1 G. p. d | Log. di. | Sign. 2 Gr p. d | Log. di | Grad |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 0 | 00.0000 | 367173 | 09.7475 | 366464 | 18.1139 | 364316 | 30 |
| 1 | 00.3322 | 367164 | 10.0572 | 366417 | 18.3500 | 364217 | 29 |
| 2 | 00.6644 | 367164 | 10.3644 | 366361 | 18.5825 | 364118 | 28 |
| 3 | 00.9967 | 367163 | 10.6697 | 366313 | 18.8125 | 364018 | 27 |
| 4 | 01.3286 | 367154 | 10.9739 | 366257 | 19.1385 | 363919 | 26 |
| 5 | 01.6608 | 367145 | 11.2772 | 366200 | 19.2603 | 363809 | 25 |
| 6 | 01.9919 | 367136 | 11.5786 | 366143 | 19.4792 | 363709 | 24 |
| 7 | 02.3228 | 367128 | 11.8781 | 366087 | 19.6942 | 363599 | 23 |
| 8 | 02.6536 | 367117 | 12.1756 | 366030 | 19.9053 | 363498 | 22 |
| 9 | 02.9842 | 367108 | 12.4706 | 365973 | 20.1125 | 363387 | 21 |
| 10 | 03.3144 | 367089 | 12.7642 | 365906 | 20.3156 | 363276 | 20 |
| 11 | 03.6439 | 367070 | 13.0556 | 365839 | 20.5144 | 363165 | 19 |
| 12 | 03.9731 | 367052 | 13.3444 | 365782 | 20.7094 | 363043 | 18 |
| 13 | 04.3014 | 367034 | 13.6311 | 365706 | 20.8994 | 362931 | 17 |
| 14 | 04.6292 | 367015 | 13.9161 | 365639 | 21.0858 | 362808 | 16 |
| 15 | 04.9561 | 366987 | 14.1983 | 365571 | 21.2683 | 362696 | 15 |
| 16 | 05.2825 | 366969 | 14.4781 | 365495 | 21.4456 | 362572 | 14 |
| 17 | 05.6081 | 366941 | 14.7556 | 365418 | 21.6178 | 362449 | 13 |
| 18 | 05.9331 | 366922 | 15.0311 | 365350 | 21.7858 | 362324 | 12 |
| 19 | 06.2567 | 366885 | 15.3036 | 365273 | 21.9483 | 362201 | 11 |
| 20 | 06.5797 | 366857 | 15.5733 | 365186 | 22.1069 | 362076 | 10 |
| 21 | 06.9019 | 366820 | 15.8428 | 365108 | 22.2603 | 361941 | 9 |
| 22 | 07.2228 | 366792 | 16.1058 | 365031 | 22.4086 | 361815 | 8 |
| 23 | 07.5425 | 366755 | 16.3658 | 364943 | 22.5511 | 361679 | 7 |
| 24 | 07.8614 | 366717 | 16.6256 | 364856 | 22.6890 | 361542 | 6 |
| 25 | 08.1789 | 366680 | 16.8817 | 364777 | 22.8219 | 361405 | 5 |
| 26 | 08.4956 | 366633 | 17.1347 | 364689 | 22.9458 | 361267 | 4 |
| 27 | 08.8106 | 366596 | 17.3839 | 364591 | 23.0683 | 361140 | 3 |
| 28 | 09.1242 | 366549 | 17.6306 | 364503 | 23.1842 | 360991 | 2 |
| 29 | 09.4364 | 366502 | 17.8739 | 364404 | 23.2936 | 360853 | 1 |
| 30 | 09.7475 | 366464 | 18.1139 | 364316 | 23.3981 | 360713 | 0 |
| | Sig. 11 | | Sig. 10 | | Sign. 9 | | |

Adde

## *Residuum Tabulæ XLII.*

## Tabula Æquationis Centri Mercurii.

Subtrahe

| Grad. | *Sign.* 3 Gr. p. d. | Log. di. | *Sign.* 4 Gr. p. d. | Log. di. | *Sign.* 5 Gr. p. d. | Log. di. | Grad. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 0 | 23.3981 | 360713 | 23.2986 | 355883 | 15.3294 | 350947 | 30 |
| 1 | 23.4958 | 360573 | 23.1711 | 355642 | 14.9017 | 350812 | 29 |
| 2 | 23.5878 | 360423 | 23.0344 | 355534 | 14.4931 | 350678 | 28 |
| 3 | 23.6739 | 360271 | 22.8883 | 355352 | 14.0617 | 350556 | 27 |
| 4 | 23.7533 | 360130 | 22.7339 | 355182 | 13.5892 | 350420 | 26 |
| 5 | 23.8267 | 359977 | 22.5697 | 354998 | 13.1739 | 350297 | 25 |
| 6 | 23.8994 | 359824 | 22.3967 | 354851 | 12.7167 | 350174 | 24 |
| 7 | 23.9542 | 359671 | 22.2131 | 354667 | 12.2514 | 350051 | 23 |
| 8 | 24.0078 | 359517 | 22.0203 | 354494 | 11.7786 | 349941 | 22 |
| 9 | 24.0547 | 359362 | 21.8178 | 354320 | 11.2989 | 349831 | 21 |
| 10 | 24.0947 | 359207 | 21.6069 | 354145 | 10.8117 | 349734 | 20 |
| 11 | 24.1278 | 359051 | 21.3850 | 353970 | 10.3175 | 349624 | 19 |
| 12 | 24.1539 | 358894 | 21.1539 | 353794 | 09.8161 | 349527 | 18 |
| 13 | 24.1725 | 358737 | 20.9125 | 353631 | 09.3086 | 349443 | 17 |
| 14 | 24.1839 | 358580 | 20.6617 | 353453 | 08.7958 | 349346 | 16 |
| 15 | 24.1881 | 358410 | 20.4008 | 353288 | 08.2758 | 349262 | 15 |
| 16 | 24.1847 | 358252 | 20.1308 | 353122 | 07.7497 | 349192 | 14 |
| 17 | 24.1742 | 358092 | 19.8506 | 352956 | 07.2194 | 349122 | 13 |
| 18 | 24.1558 | 357921 | 19.5614 | 352789 | 06.6836 | 349052 | 12 |
| 19 | 24.1294 | 357749 | 19.2614 | 352621 | 06.1433 | 348982 | 11 |
| 20 | 24.0953 | 357588 | 18.9525 | 352466 | 05.5983 | 348925 | 10 |
| 21 | 24.0536 | 357426 | 18.6336 | 352310 | 05.0500 | 348883 | 9 |
| 22 | 24.0036 | 357252 | 18.3047 | 352140 | 04.4981 | 348827 | 8 |
| 23 | 23.9453 | 357078 | 17.9656 | 351983 | 03.9422 | 348786 | 7 |
| 24 | 23.8789 | 356914 | 17.6178 | 351825 | 03.3842 | 348756 | 6 |
| 25 | 23.8039 | 356738 | 17.2597 | 351680 | 02.8233 | 348728 | 5 |
| 26 | 23.7203 | 356573 | 16.8922 | 351534 | 02.2611 | 348700 | 4 |
| 27 | 23.6278 | 356396 | 16.5164 | 351375 | 01.6975 | 348671 | 3 |
| 28 | 23.5269 | 356229 | 16.1297 | 351228 | 01.1325 | 348657 | 2 |
| 29 | 23.4172 | 356050 | 15.7339 | 351095 | 00.6481 | 348657 | 1 |
| 30 | 23.2986 | 355883 | 15.3294 | 350947 | 00.0000 | 348650 | 0 |
| | *Sign.* 8 | | *Sign.* 7 | | *Sign.* 6 | | |

Adde

# TABULA XLIII.

| Inclinatio. | | | | Reductio. Subtrahe | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Grad. | *Sign.* 0 | *Sign.* 1 | *Sign.* 2 | *Sign.* 0 | *Sign.* 1 | *Sign.* 2 | Grad. |
| | *Sign.* 6 | *Sign.* 7 | *Sign.* 8 | *Sign.* 6 | *Sign.* 7 | *Sign.* 8 | |
| | Gr. p. d. | Gr. p. d. | Gr. p. d. | Gr. p. d. | Gr. p. d. | Gr. p. d. | |
| 0 | 00.0000 | 03.4500 | 05.9756 | 00.0000 | 00.1803 | 00.1803 | 30 |
| 1 | 00.1203 | 03.5536 | 06.0350 | 00.0072 | 00.1839 | 00.1767 | 29 |
| 2 | 00.2408 | 03.6561 | 06.0925 | 00.0144 | 00.1872 | 00.1728 | 28 |
| 3 | 00.3611 | 03.7578 | 06.1481 | 00.0217 | 00.1903 | 00.1686 | 27 |
| 4 | 00.4814 | 03.8583 | 06.2017 | 00.0289 | 00.1931 | 00.1642 | 26 |
| 5 | 00.6014 | 03.9578 | 06.2536 | 00.0361 | 00.1956 | 00.1594 | 25 |
| 6 | 00.7211 | 04.0558 | 06.3036 | 00.0431 | 00.1981 | 00.1547 | 24 |
| 7 | 00.8406 | 04.1525 | 06.3517 | 00.0503 | 00.2003 | 00.1497 | 23 |
| 8 | 00.9600 | 04.2481 | 06.3975 | 00.0572 | 00.2022 | 00.1447 | 22 |
| 9 | 01.0792 | 04.3422 | 06.4414 | 00.0642 | 00.2039 | 00.1394 | 21 |
| 10 | 01.1981 | 04.4350 | 06.4833 | 00.0711 | 00.2053 | 00.1339 | 20 |
| 11 | 01.3164 | 04.5264 | 06.5233 | 00.0778 | 00.2064 | 00.1283 | 19 |
| 12 | 01.4344 | 04.6167 | 06.5617 | 00.0844 | 00.2072 | 00.1225 | 18 |
| 13 | 01.5519 | 04.7056 | 06.5981 | 00.0911 | 00.2078 | 00.1164 | 17 |
| 14 | 01.6689 | 04.7931 | 06.6325 | 00.0975 | 00.2081 | 00.1103 | 16 |
| 15 | 01.7856 | 04.8792 | 06.6647 | 00.1039 | 00.2083 | 00.1039 | 15 |
| 16 | 01.9017 | 04.9636 | 06.6950 | 00.1103 | 00.2081 | 00.0975 | 14 |
| 17 | 02.0172 | 05.0467 | 06.7231 | 00.1164 | 00.2078 | 00.0911 | 13 |
| 18 | 02.1322 | 05.1281 | 06.7492 | 00.1225 | 00.2072 | 00.0844 | 12 |
| 19 | 02.2464 | 05.2078 | 06.7733 | 00.1283 | 00.2064 | 00.0778 | 11 |
| 20 | 02.3597 | 05.2858 | 06.7953 | 00.1339 | 00.2053 | 00.0711 | 10 |
| 21 | 02.4725 | 05.3622 | 06.8153 | 00.1394 | 00.2039 | 00.0642 | 9 |
| 22 | 02.5847 | 05.4369 | 06.8328 | 00.1447 | 00.2022 | 00.0572 | 8 |
| 23 | 02.6961 | 05.5103 | 06.8486 | 00.1497 | 00.2003 | 00.0503 | 7 |
| 24 | 02.8067 | 05.5819 | 06.8650 | 00.1547 | 00.1981 | 00.0431 | 6 |
| 25 | 02.9161 | 05.6519 | 06.8736 | 00.1594 | 00.1956 | 00.0361 | 5 |
| 26 | 03.0247 | 05.7203 | 06.8831 | 00.1642 | 00.1931 | 00.0289 | 4 |
| 27 | 03.1325 | 05.7869 | 06.8906 | 00.1686 | 00.1903 | 00.0217 | 3 |
| 28 | 03.2394 | 05.8517 | 06.8958 | 00.1728 | 00.1872 | 00.0144 | 2 |
| 29 | 03.3453 | 05.9144 | 06.8989 | 00.1767 | 00.1839 | 00.0072 | 1 |
| 30 | 03.4500 | 05.9756 | 06.9000 | 00.1803 | 00.1803 | 00.0000 | 0 |
| | *Sig.* 11 | *Sig.* 10 | *Sign.* 9 | *Sig.* 11 | *Sig.* 10 | *Sign.* 9 | |
| | *Sign.* 5 | *Sign.* 4 | *Sign.* 3 | *Sign.* 5 | *Sign.* 4 | *Sign.* 3 | |

Adde

## TABULA XLIV.

### Catalogus Insigniorum Fixarum.

| *Stellarum Nomina.* | Signa. | *Longitudo.* Gr. p. d. | *Latitudo.* Gr. p. d. | | Magn. |
|---|---|---|---|---|---|
| Austr. in præcedenti cornu ♈, prima dicta | 00 | 0.000 | 7.142 | B | 4 |
| Sinister pes Andromedæ | 00 | 11.033 | 27.775 | B | 2 |
| Lucida mandibulæ Ceti | 00 | 11.167 | 12.617 | A | 2 |
| Caput Medusæ | 00 | 23.000 | 22.367 | B | 3 |
| Lucida Pleiadum | 00 | 26.783 | 4.000 | B | 3 |
| Persei latus dextrum | 00 | 28.667 | 30.083 | B | 2 |
| Oculus Tauri australis, Aldebaran | 01 | 6.592 | 5.517 | A | 1 |
| Sinister pes Orionis, Regel | 01 | 13.067 | 31.183 | A | 1 |
| Sinister humerus Orionis | 01 | 17.767 | 16.883 | A | 2 |
| Capella, Hircus | 01 | 18.650 | 22.842 | B | 1 |
| Prima cinguli Orionis | 01 | 19.225 | 23.633 | A | 2 |
| Dexter talus Aurigæ | 01 | 19.375 | 5.333 | B | 2 |
| Media cinguli Orionis | 01 | 20.283 | 24.555 | A | 2 |
| Ultima cinguli Orionis | 01 | 21.492 | 25.355 | A | 2 |
| Ultima caudæ Ursæ minoris, Polar. dicta | 01 | 25.425 | 66.033 | B | 2 |
| Dexter humerus Orionis | 01 | 25.583 | 16.100 | A | 2 |
| Lucida humeri dextri Aurigæ | 01 | 28.250 | 21.455 | B | 2 |
| In extremo pedis prioris Canis | 02 | 4.092 | 41.305 | A | 2 |
| Lucida pedis sinistri Geminorum | 02 | 5.900 | 6.805 | A | 2 |
| Canis major, Sirius | 02 | 10.975 | 39.500 | A | 1 |
| Caput boreum Geminorum, Castor | 02 | 17.067 | 10.033 | B | 2 |
| Caput australe Geminorum, Pollux | 02 | 20.100 | 6.633 | L | 2 |
| Canis minor, Procyon | 02 | 22.692 | 15.950 | A | 2 |
| Præsepe, pectus Cancri | 03 | 4.155 | 1.233 | B | neb. |
| Asellus boreus | 03 | 4.333 | 3.133 | L | 4 |
| Asellus australis | 03 | 5.517 | 0.067 | L | 4 |
| Plaustri præcedens borealior | 03 | 11.950 | 49.667 | B | 2 |
| Plaustri præcedens australior | 03 | 16.105 | 45.055 | L | 2 |
| Cor Hydræ | 03 | 24.142 | 22.400 | A | 1 |
| Cervix Leonis | 03 | 26.367 | 8.783 | B | 2 |
| Cor Leonis, Regulus | 03 | 26.667 | 0.442 | L | 1 |
| Plaustri sequens australior | 03 | 27.133 | 47.105 | L | 2 |
| Plaustri sequens borealior | 03 | 27.805 | 51.617 | L | 2 |
| Tertia ab extrema in cauda Draconis | 04 | 4.555 | 66.600 | L | 2 |
| Radix caudæ Ursæ majoris | 04 | 5.550 | 54.300 | L | 2 |
| Tergum Leonis. | 04 | 8.067 | 14.333 | L | 2 |

## *Reſiduum Tabulæ XLIV.*

## Catalogus Inſigniorum Fixarum.

| *Stellarum Nomina.* | Signi. | *Longitudo.* G. p. d. | *Latitudo.* Gr. p. d. | | Magn. |
|---|---|---|---|---|---|
| Penultima caudæ Urſæ majoris | 04 | 12.325 | 56.367 | *B* | 2 |
| Cauda Leonis | 04 | 18.433 | 12.300 | *B* | 1 |
| Informis Helicæ circa caudam | 04 | 20.105 | 40.100 | *B* | 2 |
| Ultima caudæ Urſæ majoris | 04 | 23.583 | 54.417 | *B* | 2 |
| Ala Virginis, Vindemiatrix | 05 | 6.76 | 16.255 | *B* | 3 |
| Spica Virginis | 05 | 20.650 | 1.983 | *A* | 1 |
| Arcturus | 05 | 21.033 | 31.042 | *B* | 1 |
| Lucida Coronæ Gnoſiæ | 06 | 9.025 | 44.383 | *L* | 2 |
| Lanx auſtralis Libræ | 06 | 11.900 | 0.433 | *B* | 2 |
| Lanx borealis Libræ | 06 | 16.183 | 8.583 | *B* | 2 |
| Lucida colli Serpentis | 06 | 18.883 | 25.583 | *B* | 2 |
| Siniſtra manus Ophiuchi | 06 | 29.125 | 17.317 | *B* | 3 |
| Suprema in fronte Scorpii | 06 | 29.983 | 1.083 | *B* | 2 |
| Cor Scorpii, Antares | 07 | 6.600 | 4.450 | *A* | 1 |
| Caput Herculis | 07 | 12.900 | 37.383 | *B* | 3 |
| Caput Ophiuchi | 07 | 19.217 | 35.950 | *B* | 3 |
| Lucida Lyræ | 08 | 12.100 | 61.792 | *B* | 1 |
| Roſtrum Cygni | 08 | 28.117 | 49.033 | *B* | 3 |
| Trium in cornu Capricorni borealis | 09 | 0.683 | 7.033 | *B* | 3 |
| Trium in cornu Capricorni auſtralis | 09 | 0.900 | 4.683 | *B* | 3 |
| Duarum lucidarum in cauda Capricorni præcedens | 09 | 18.617 | 2.433 | *A* | 3 |
| Siniſter humerus Aquarii | 09 | 20.233 | 8.700 | *B* | 3 |
| Sequens cauda Capricorni | 09 | 20.383 | 2.483 | *A* | 3 |
| Pectus Cygni | 09 | 21.800 | 57.150 | *B* | 3 |
| Os Pegaſi | 09 | 28.750 | 22.125 | *B* | 3 |
| Dexter humerus Aquarii | 10 | 0.200 | 10.700 | *B* | 3 |
| Fomahant | 10 | 0.575 | 21.000 | *A* | 1 |
| Cauda Cygni | 10 | 2.275 | 59.942 | *B* | 2 |
| Marchab Pegaſi | 10 | 20.325 | 19.433 | *B* | 2 |
| Scheat Pegaſi | 10 | 26.200 | 31.125 | *B* | 2 |
| Cauda Ceti | 10 | 29.317 | 20.783 | *A* | 2 |
| Extrema alæ Pegaſi | 11 | 6.013 | 12.583 | *B* | 2 |
| Caput Andromedæ | 11 | 11.167 | 25.700 | *B* | 2 |
| Nodus lini Piſcium | 11 | 26.175 | 9.075 | *A* | 3 |
| Cingulum Andromedæ | 11 | 27.200 | 25.983 | *B* | 2 |

# TABULA XLV.

Tab. Declinationum, & Angulorum Eclipticæ & Meridiani.

| Gr. | *Declinationes.* ♈ ♎ | ♉ ♍ | ♊ ♐ | *Ang. Eclip. & Merid.* ♈ ♎ | ♉ ♍ | ♊ ♐ | Gr. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Gr. p. d. | Gr. p. d. | Gr. p. d. | Gr. p. d. | Gr. p. d. | Gr. p. d. | |
| 0 | 00.0000 | 11.5003 | 20.2017 | 66.50 | 69.37 | 77.73 | 30 |
| 1 | 00.3986 | 11.8511 | 20.4111 | 66.50 | 69.57 | 78.10 | 29 |
| 2 | 00.7975 | 12.1989 | 20.6142 | 66.52 | 69.77 | 78.47 | 28 |
| 3 | 01.1958 | 12.5431 | 20.8111 | 66.53 | 69.97 | 78.83 | 27 |
| 4 | 01.5939 | 12.8839 | 21.0017 | 66.55 | 70.18 | 79.20 | 26 |
| 5 | 01.9917 | 13.2214 | 21.1856 | 66.58 | 70.40 | 79.58 | 25 |
| 6 | 02.3889 | 13.5550 | 21.3631 | 66.62 | 70.62 | 79.97 | 24 |
| 7 | 02.7853 | 13.8850 | 21.5339 | 66.65 | 70.85 | 80.35 | 23 |
| 8 | 03.1814 | 14.2111 | 21.6981 | 66.70 | 71.08 | 80.75 | 22 |
| 9 | 03.5761 | 14.5333 | 21.8553 | 66.77 | 71.33 | 81.15 | 21 |
| 10 | 03.9706 | 14.8514 | 22.0058 | 66.82 | 71.58 | 81.55 | 20 |
| 11 | 04.3636 | 15.1653 | 22.1494 | 66.88 | 71.83 | 81.95 | 19 |
| 12 | 04.7556 | 15.4747 | 22.2861 | 66.97 | 72.10 | 82.35 | 18 |
| 13 | 05.1464 | 15.7800 | 22.4158 | 67.03 | 72.37 | 82.75 | 17 |
| 14 | 05.5358 | 16.0808 | 22.5383 | 67.12 | 72.63 | 83.17 | 16 |
| 15 | 05.9236 | 16.3772 | 22.6539 | 67.22 | 72.92 | 83.58 | 15 |
| 16 | 06.3103 | 16.6686 | 22.7619 | 67.32 | 73.20 | 84.00 | 14 |
| 17 | 06.6950 | 16.9553 | 22.8631 | 67.42 | 73.48 | 84.42 | 13 |
| 18 | 07.0781 | 17.2372 | 22.9567 | 67.53 | 73.78 | 84.83 | 12 |
| 19 | 07.4592 | 17.5142 | 23.0431 | 67.65 | 74.08 | 85.25 | 11 |
| 20 | 07.8383 | 17.7858 | 23.1219 | 67.78 | 74.38 | 85.68 | 10 |
| 21 | 08.2156 | 18.0525 | 23.1936 | 67.90 | 74.70 | 86.12 | 9 |
| 22 | 08.5906 | 18.3136 | 23.2578 | 68.05 | 75.02 | 86.53 | 8 |
| 23 | 08.9633 | 18.5694 | 23.3144 | 68.18 | 75.33 | 86.97 | 7 |
| 24 | 09.3339 | 18.8200 | 23.3636 | 68.33 | 75.67 | 87.40 | 6 |
| 25 | 09.7017 | 19.0647 | 23.4053 | 68.50 | 76.00 | 87.83 | 5 |
| 26 | 10.0669 | 19.3039 | 23.4394 | 68.65 | 76.33 | 88.27 | 4 |
| 27 | 10.4297 | 19.5372 | 23.4658 | 68.82 | 76.68 | 88.70 | 3 |
| 28 | 10.7894 | 19.7647 | 23.4847 | 69.00 | 77.02 | 89.13 | 2 |
| 29 | 11.1464 | 19.9864 | 23.4961 | 69.18 | 77.38 | 89.57 | 1 |
| 30 | 11.5003 | 20.2017 | 23.5000 | 69.37 | 77.73 | 90.00 | 0 |
| | ♓ | ♍ ♌ | ♑ ♋ | ♓ | ♍ ♌ | ♑ ♋ | |

# TABULA XLVI.

## Tabula Aſcenſionum Rectarum.

| Grad. | Sign. ♈ | ♉ | ♊ | ♋ | ♌ | ♍ |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | Gr. p.dec. | Gr. p.dec. | Gr. p.dec. | Gr. p.dec. | Gr. p.dec. | Gr. p.dec. |
| 0 | 000.0000 | 027.8997 | 057.8069 | 090.0000 | 122.1931 | 152.1003 |
| 1 | 000.9169 | 028.8558 | 058.8194 | 091.0906 | 123.2331 | 153.0542 |
| 2 | 001.8352 | 029.8144 | 059.8350 | 092.1808 | 124.2700 | 154.0058 |
| 3 | 002.7517 | 030.7758 | 060.9119 | 093.2708 | 125.3039 | 154.9550 |
| 4 | 003.6692 | 031.7394 | 061.9939 | 094.3606 | 126.3350 | 155.9019 |
| 5 | 004.5872 | 032.7058 | 063.0475 | 095.4197 | 127.3631 | 156.8469 |
| 6 | 005.5056 | 033.6747 | 064.1036 | 096.5381 | 128.3881 | 157.7897 |
| 7 | 006.4244 | 034.6467 | 065.1622 | 097.6258 | 129.4103 | 158.7306 |
| 8 | 007.3442 | 035.6211 | 066.2233 | 098.7128 | 130.4292 | 159.6694 |
| 9 | 008.2644 | 036.5983 | 067.2867 | 099.7989 | 131.4453 | 160.6067 |
| 10 | 009.1853 | 037.5783 | 068.3525 | 100.8836 | 132.4581 | 161.5419 |
| 11 | 010.1072 | 038.5614 | 069.4203 | 101.9672 | 133.4681 | 162.4756 |
| 12 | 011.0303 | 039.5472 | 070.4900 | 103.0497 | 134.4750 | 163.4075 |
| 13 | 011.9542 | 040.5361 | 071.5625 | 104.1306 | 135.4789 | 164.3381 |
| 14 | 012.8792 | 041.5281 | 072.6367 | 105.2097 | 136.4794 | 165.2669 |
| 15 | 013.8056 | 042.5228 | 073.7125 | 106.2875 | 137.4772 | 166.1944 |
| 16 | 014.7331 | 043.5206 | 074.7903 | 107.3633 | 138.4719 | 167.1208 |
| 17 | 015.6619 | 044.5211 | 075.8694 | 108.4375 | 139.4639 | 168.0458 |
| 18 | 016.5925 | 045.5250 | 076.9503 | 109.5094 | 140.4528 | 168.9697 |
| 19 | 017.5244 | 046.5319 | 078.0328 | 110.5797 | 141.4386 | 169.8928 |
| 20 | 018.4553 | 047.5419 | 079.1164 | 111.6475 | 142.4217 | 170.8147 |
| 21 | 019.3933 | 048.5547 | 080.2011 | 112.7133 | 143.4017 | 171.7356 |
| 22 | 020.3306 | 049.5708 | 081.2872 | 113.7767 | 144.3789 | 172.6558 |
| 23 | 021.2694 | 050.5897 | 082.3742 | 114.8378 | 145.3533 | 173.5756 |
| 24 | 022.2103 | 051.6119 | 083.4619 | 115.8992 | 146.3253 | 174.4944 |
| 25 | 023.1531 | 052.6369 | 084.5503 | 116.9525 | 147.2942 | 175.4128 |
| 26 | 024.0981 | 053.6650 | 085.6394 | 118.0061 | 148.2606 | 176.3308 |
| 27 | 025.0450 | 054.6961 | 086.7292 | 119.0569 | 149.2242 | 177.2483 |
| 28 | 025.9942 | 055.7300 | 087.8192 | 120.1050 | 140.1856 | 178.1658 |
| 29 | 026.9458 | 056.7669 | 088.9094 | 121.1506 | 151.1442 | 179.0831 |
| 30 | 027.8997 | 057.8069 | 090.0000 | 122.1931 | 152.1003 | 180.0000 |

## *Reſiduum Tabula XLVI.*

## Tabula Aſcenſionum Rectarum.

| Grad. | Sign. ♎ | ♏ | ♐ | ♑ | ♒ | ♓ |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | Gr. p.dec | Gr. p.dec. | Gr. p.dec. | Gr. p.dec. | Gr. p.dec | Gr. p.dec. |
| 0 | 180.0000 | 207.8997 | 237.8069 | 270.0000 | 302.1931 | 332.1003 |
| 1 | 180.9169 | 208.8558 | 238.8494 | 271.0906 | 303.2331 | 333.0542 |
| 2 | 181.8342 | 209.8144 | 239.8950 | 272.1808 | 304.2700 | 334.0058 |
| 3 | 182.7517 | 210.7758 | 240.9419 | 273.2708 | 305.3039 | 334.9550 |
| 4 | 183.6692 | 211.7399 | 241.9939 | 274.3606 | 306.3350 | 335.9019 |
| 5 | 184.5872 | 212.7058 | 243.0475 | 275.4497 | 307.3631 | 336.8469 |
| 6 | 185.5056 | 213.6747 | 244.1036 | 276.5381 | 308.3881 | 337.7897 |
| 7 | 186.4244 | 214.6467 | 245.1622 | 277.6258 | 309.4103 | 338.7306 |
| 8 | 187.3442 | 215.6211 | 246.2233 | 278.7128 | 310.4292 | 339.6694 |
| 9 | 188.2644 | 216.5983 | 247.2867 | 279.7989 | 311.4453 | 340.6067 |
| 10 | 189.1853 | 217.5783 | 248.3525 | 280.8836 | 312.4581 | 341.5419 |
| 11 | 190.1072 | 218.5614 | 249.4203 | 281.9672 | 313.4681 | 342.4756 |
| 12 | 191.0303 | 219.5472 | 250.4900 | 283.0497 | 314.4750 | 343.4075 |
| 13 | 191.9542 | 220.5361 | 251.5625 | 284.1306 | 315.4789 | 344.3381 |
| 14 | 192.8792 | 221.5281 | 252.6367 | 285.2097 | 316.4794 | 345.2669 |
| 15 | 193.8056 | 222.5228 | 253.7125 | 286.2875 | 317.4772 | 346.1944 |
| 16 | 194.7331 | 223.5206 | 254.7903 | 287.3633 | 318.4719 | 347.1208 |
| 17 | 195.6619 | 224.5211 | 255.8694 | 288.4375 | 319.4639 | 348.0458 |
| 18 | 196.5925 | 225.5250 | 256.9503 | 289.5094 | 320.4528 | 348.9697 |
| 19 | 197.5244 | 226.5319 | 258.0328 | 290.5797 | 321.4386 | 349.8928 |
| 20 | 198.4553 | 227.5419 | 259.1164 | 291.6475 | 322.4217 | 350.8147 |
| 21 | 199.3933 | 228.5547 | 260.2011 | 292.7133 | 323.4017 | 351.7356 |
| 22 | 200.3306 | 229.5708 | 261.2872 | 293.7767 | 324.3789 | 352.6558 |
| 23 | 201.2694 | 230.5897 | 262.3742 | 294.8378 | 325.3533 | 353.5756 |
| 24 | 202.2103 | 231.6119 | 263.4619 | 295.8992 | 326.3253 | 354.4944 |
| 25 | 203.1531 | 232.6369 | 264.5503 | 296.9525 | 327.2942 | 355.4128 |
| 26 | 204.0981 | 233.6650 | 265.6394 | 298.0061 | 328.2606 | 356.3308 |
| 27 | 205.0450 | 234.6961 | 266.7292 | 299.0569 | 329.2242 | 357.2483 |
| 28 | 205.9942 | 235.7300 | 267.8192 | 300.1050 | 330.1856 | 358.1658 |
| 29 | 206.9458 | 236.7669 | 268.9094 | 301.1506 | 331.1442 | 359.0831 |
| 30 | 207.8997 | 237.8069 | 270.0000 | 302.1931 | 332.1003 | 360.0000 |

# TABULA XLVII.

Catalogus illustrium locorum ab Uraniburgo Meridianos, & ab Æquatore Latitudinem exhibens.

| *Nomina Locorum.* | *Tempus.* Hor. | Min. | | *Latitudo.* Gr. | p. dec |
|---|---|---|---|---|---|
| Alepo | 01 | 35 | *Or* | 37 | 333 |
| Alexandria Ægypti | 01 | 48 | *Or* | 30 | 967 |
| Amstelredamum | 00 | 29 | *Oc* | 52 | 417 |
| Antiochia ad Orontem | 02 | 14 | *Or* | 36 | 250 |
| Aquæ Sextiæ Galliæ Narbonenſis | 00 | 30 | *Oc* | 43 | 000 |
| Aquiſgranum | 00 | 24 | *Oc* | 50 | 800 |
| Aracta Syriæ | 02 | 29 | *Or* | 36 | 017 |
| Avenio | 00 | 31 | *Oc* | 43 | 867 |
| Auguſta Vindelicorum | 00 | 04 | *Oc* | 48 | 367 |
| Babylon Chaldææ | 02 | 49 | *Or* | 35 | 000 |
| Benatka Bohemiæ | 00 | 07 | *Or* | 50 | 305 |
| Bergæ Norvegiæ | 00 | 31 | *Oc* | 60 | 500 |
| Bermudas | 05 | 04 | *Oc* | 32 | 417 |
| Bononia Italiæ | 00 | 07 | *Oc* | 45 | 833 |
| Brema Saxoniæ | 00 | 14 | *Oc* | 53 | 133 |
| Bruxellæ Brabantiæ | 00 | 32 | *Oc* | 50 | 750 |
| Cantabrigia | 00 | 48 | *Oc* | 52 | 283 |
| Caſtellæ Haſſiæ | 00 | 13 | *Oc* | 51 | 322 |
| Cayrum (**Grand Cair**) | 01 | 26 | *Or* | 29 | 833 |
| Colonia Agrippina | 00 | 22 | *Oc* | 50 | 933 |
| Conimbria Luſitaniæ | 01 | 25 | *Oc* | 40 | 250 |
| Conſtantinopolis | 01 | 22 | *Or* | 43 | 000 |
| Cracovia Poloniæ | 00 | 32 | *Or* | 49 | 967 |
| Dantiſcum Pruſſiæ | 00 | 28 | *Or* | 54 | 383 |
| Dinia | 00 | 24 | *Oc* | 44 | 100 |
| Dordracum Hollandiæ | 00 | 29 | *Oc* | 51 | 855 |
| Duacum Artefiæ | 00 | 36 | *Oc* | 50 | 400 |
| Dublinum Hiberniæ | 01 | 16 | *Oc* | 53 | 200 |
| Edinburgum Scotiæ | 01 | 02 | *Oc* | 55 | 950 |
| Embda Friſiæ | 00 | 21 | *Oc* | 53 | 533 |
| Francofurtum ad Mœnum | 00 | 17 | *Oc* | 50 | 117 |
| Franekera Friſiæ | 00 | 26 | *Oc* | 53 | 200 |
| Freuburgum Pruſſiæ | 00 | 32 | *Or* | 54 | 371 |
| Goeſa Zelandiæ | 00 | 33 | *Oc* | 51 | 517 |
| Gratium Stiriæ | 00 | 14 | *Or* | 47 | 033 |
| Groninga Friſiæ | 00 | 22 | *Oc* | 53 | 233 |
| Hamburgum Holſatiæ | 00 | 12 | *Oc* | 53 | 717 |

## *Residuum Tabulæ XLVII.*

## Catalogus illustrium locorum ab Uraniburgo Meridianus, & ab Æquatore Latitudinem exhibens.

| *Nomina Locorum.* | *Tempus.* Hor. | Min. | | *Latitudo.* Gr. p. dec. |
|---|---|---|---|---|
| Hafnia Daniæ | 00 | 01 | Oc | 55.717 |
| Heidelberga Palatinatûs | 00 | 13 | Oc | 49.583 |
| Leodium Belgii | 00 | 26 | Oc | 50.667 |
| Leovardia Frisiæ | 00 | 25 | Oc | 53.217 |
| Lincium Norici | 00 | 10 | Or | 48.267 |
| Lipsia Misniæ | 00 | 01 | Oc | 51.317 |
| Liverpolium | 01 | 00 | Oc | 53.367 |
| Londinum Angliæ | 00 | 48 | Oc | 51.533 |
| Lovanium Brabantiæ | 00 | 30 | Oc | 50.833 |
| Lugdunum Batavorum | 00 | 30 | Oc | 52.183 |
| Lutetia Parisiorum | 00 | 41 | Oc | 48.750 |
| Marpurgum Hassiæ | 00 | 16 | Oc | 50.717 |
| Mellicum Austriæ | 00 | 21 | Or | 48.383 |
| Middelburgum Zelandiæ | 00 | 34 | Oc | 51.517 |
| Neapolis Italiæ | 00 | 08 | Or | 40.700 |
| Nicomedia Bithyniæ | 01 | 33 | Or | 42.500 |
| Nidrosia Norvegiæ | 00 | 16 | Oc | 63.200 |
| Noriberga Germaniæ | 00 | 06 | Oc | 49.433 |
| Oxonium Angliæ | 00 | 52 | Oc | 51.767 |
| Patavium Liburniæ | 00 | 04 | Oc | 45.167 |
| Praga Bohemorum | 00 | 06 | Or | 50.075 |
| Putzbach Veteraviæ | 00 | 13 | Oc | 50.450 |
| Rhodus Insula | 01 | 36 | Or | 36.000 |
| Roma Italiæ | 00 | 00 | | 42.033 |
| Rostochium Mechelb. | 00 | 02 | Oc | 54.100 |
| Sardes Lydiæ | 01 | 32 | Or | 38.500 |
| Toletum Hispaniæ | 01 | 04 | Oc | 39.833 |
| Torga Misniæ | 00 | 01 | Or | 51.467 |
| Tubinga Sueviæ | 00 | 12 | Oc | 48.400 |
| Turinum Italiæ | 00 | 18 | Oc | 44.833 |
| Venetiæ Italiæ | 00 | 02 | Oc | 45.250 |
| Vienna Austriæ | 00 | 17 | Or | 48.383 |
| Viteberga Saxoniæ | 00 | 01 | Or | 51.883 |
| Viterbium Latii | 00 | 03 | Oc | 42.250 |
| Ulma Sueviæ | 00 | 08 | Oc | 48.400 |
| Ultrajectum | 00 | 28 | Oc | 52.117 |
| Uraniburgum | 00 | 00 | | 55.910 |

*FINIS.*

MAY 4 1817